ECOFRONTERAS

ISSN 2007-4549

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 19 · N° 55 · septiembre/diciembre 2015



SUELOS

La esperanza bajo tus pies

Chikunguña, una epidemia sin fronteras

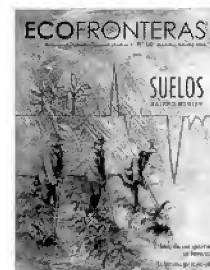
La fastuosa garza job-job

ECOFRONTERAS
vol. 19 / número 55 / septiembre-diciembre 2015

ECOfronteras, Vol. 19, Número 55, septiembre-diciembre de 2015, es una publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Teléfono: (967) 674 9000. Fax: (967) 674 9021. www.ecosur.mx.
Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Licitud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Editora responsable: Laura López Argoytia.
Publicación impresa por Editorial Fray Bartolomé de Las Casas A.C., Pedro Moreno 7, Barrio de Santa Lucía, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Tel./fax: (967) 678 0564.
Este número se terminó de imprimir el 30 de agosto de 2015, con un tiraje de 3,000 ejemplares.

Ecofronteras está integrada al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está referenciada en el directorio de Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, así como en la colección a texto completo LatAm Estudios, Estudios especializados en América Latina y el Caribe.

www.ecosur.mx



CONTENIDO

Fe de errata: En la versión impresa del número 54 de Ecofronteras, en el texto "Inocuidad agroalimentaria y ganadería orgánica", escribimos de forma incorrecta el nombre de una autora. En lugar de Carolina Delgadillo Puga debió ser Claudia Delgadillo Puga.

Editorial

Desde épocas remotas, millones de años atrás, las comunidades vegetales y los suelos han evolucionado ante los cambios del ambiente natural. Esta evolución ha permitido a la vegetación dotarse de equilibrios y espacios de adaptación, que observamos en la actualidad en los diferentes biomas del mundo y en los grupos de suelos asociados a ellos.

En este proceso también se dieron cambios en la fauna terrestre, de la cual se mencionan cinco periodos de extinción provocada por eventos naturales; la sexta extinción se produjo desde inicios del Holoceno (hace 12,000 años), en los albores de la agricultura y la ganadería, y es atribuible a la acción humana. Ligado a ello, la tasa de extinción de fauna se ha acelerado de manera espectacular en los últimos 50 años.

Hace 12 mil años inició el último periodo interglaciar, con la elevación gradual de la temperatura ambiente, y se espera que el siguiente periodo glaciar suceda en 50 mil años, así que tenemos un verano cálido y húmedo prolongado para tomar decisiones; sin embargo, la actividad humana con el cambio de uso del suelo de bosques y selvas a pastizales y campos de cultivo está liberando a la atmósfera el carbono acumulado en el suelo y la vegetación, contribuyendo con ello al incremento de la temperatura ambiente.

El calentamiento está modificando los ciclos naturales en el planeta y hay incertidumbre en cuanto al comportamiento del clima. Se producen tormentas torrenciales, huracanes violentos, sequías prolongadas, frecuentes inundaciones y elevación gradual del nivel del mar. Este efecto aditivo al calentamiento global por actividades humanas debe ser minimizado con medidas de manejo que permitan capturar parte del carbono atmosférico en las plantas y en el suelo. Al mismo tiempo, es imperante un aumento en la producción agrícola para satisfacer las necesidades de alimentación de la población humana en crecimiento.

En este contexto surge una pregunta crucial: ¿Cómo conciliar a través del uso del suelo la mitigación del cambio climático y un aumento en la producción de alimentos?

La respuesta no es simple. La FAO menciona la necesidad de practicar una "agricultura climáticamente inteligente" y brinda algunas pautas; no obstante, se requiere un gran esfuerzo y una conjunción de voluntades. Algunos datos para recapacitar al respecto:

En la actualidad, el 95% de nuestros alimentos provienen directa o indirectamente de los suelos.

Los suelos son un recurso no renovable, lo que significa que su pérdida y degradación no son reversibles en el curso de una vida humana.

Se requieren en promedio 2 mil años para la formación de 10 cm de suelo.

Aproximadamente 33% de los suelos de nuestro planeta están hoy en día degradados.

Parece un panorama desolador, pero hay opciones factibles que parten justamente desde los propios suelos. Más bien, del valor y uso que los seres humanos les demos y que empieza desde la propia interpretación del concepto de suelo. ¿Es un elemento natural que podemos explotar por los beneficios que nos brinda o es "la tierra" en una concepción más amplia, con la que hay una interrelación y que está ligada a la vida cotidiana e incluso espiritual de las comunidades humanas?

En este número de Ecofronteras presentamos varios textos que nos brindan elementos para conocimiento y reflexión en torno al tema de los suelos, tanto en las problemáticas que se generan por la actividad humana vinculada con ellos, como en las bondades de la tierra si adoptamos prácticas responsables y sobre todo, la "bocanada de aire fresco" que significa entender que ahí también está la esperanza.

Luciano Pool Novelo y Jorge Mendoza Vega,
Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente

DE NUESTRO POZO

Suelo y tierra:
pautas para la vida



FRISO BALAMKU

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 2-5, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

José David Álvarez-Solís, Jorge Mendoza-Vega y Luciano Pool-Novelo

¿Qué hace que nos relacionemos de una u otra forma con la naturaleza de los suelos? ¿De dónde provienen los fundamentos de nuestra cercanía con el conocimiento científico y práctico acerca de ellos? ¿Cuál es nuestro compromiso para mantener sus funciones naturales?

Los suelos son cuerpos naturales muy ligados a las personas, pues desempeñan un papel esencial como fundamento de los ecosistemas terrestres y de la vida humana. Tienen funciones destacadas como sustento de la soberanía alimentaria; esto es, la producción de alimentos para consumo humano en el marco del desarrollo sustentable de las economías locales.

Además, en términos de servicios ecológicos son el principal soporte de la biodiversidad; regulan el almacenamiento y el flujo del agua; son la interface de ciclos biológicos de los elementos químicos que se encuentran en la tierra y de transformación de los residuos orgánicos; contribuyen sustancialmente a fijar el dióxido de carbono, ayudando a mitigar el calentamiento global.

Podemos afirmar que nuestras vidas se encuentran interconectadas con los suelos; dependemos de ellos lo mismo que ellos dependen de nosotros. Sin embargo, a lo largo de la historia, los seres humanos nos hemos aproximado a la naturaleza de los suelos desde diversas concepciones y prácticas. Para algunas personas han significado una forma de vida y de provisión de alimentos básicos para la existencia, mientras que para otras han sido considerados como un recurso susceptible de explotación para obtener ganancias económicas. ¿Qué hace que nos relacionemos de una u otra forma con los suelos? ¿De dónde provienen los fundamentos de nuestra cercanía con el conocimiento científico y práctico acerca de ellos? ¿Cuál es nuestro compromiso para mantener sus funciones naturales?

Compleja definición de "suelo"

En todo el mundo se ha desarrollado una intensa actividad científica alrededor de los suelos para su estudio y comprensión; se ha generado información acerca de su origen, propiedades, clasificación, cartografía, uso y manejo. No obstante, es de resaltar que dentro de la comunidad de expertos en la ciencia del suelo aún no existen entendidos comunes que lo definan.

Ciertos especialistas reducen la concepción de los suelos a ser un medio para el crecimiento de las plantas, mientras otros los consideran complejos sistemas ecológicos en los que interactúan elementos minerales y orgánicos, agua, aire y gases, en armonía con una extensa comunidad de organismos vivos. Hay quienes argumentan que acercarnos a una definición de suelo universalmente aceptada solo lleva a discusiones estériles; por el contrario, otros consideran que la forma como pensamos el mundo es la forma como nos relacionamos con él y de ahí el sentido que llevan nuestras acciones.

Un ejemplo claro es la ambigüedad de la Unión Internacional de Ciencias del Suelo (IUSS por sus siglas en inglés), que con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) propuso en 2006 la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB por sus siglas en inglés), en la cual definió al suelo como *"cualquier material dentro de los 2 m de la superficie de la Tierra que esté en contacto con la atmósfera, con la exclusión de organismos vivos, áreas con hielo continuo que no estén cubiertas por otro material, y cuerpos de agua más profundos que 2 m"*.



El concepto de tierra se relaciona con la capa superficial donde se siembra y pastan los animales. Incluye la capa laborable del suelo y la vegetación, la fauna y el ser humano. Al mismo tiempo es morada de los dioses a quienes se ofrenda y se pide permiso para trabajar ahí y obtener alimentos y materiales para la vida.

A partir de esta definición, la WRB introdujo un nuevo "grupo de suelos de referencia": los tecnosoles, que se refiere a "suelos" urbanos o de minas cuyas propiedades están originadas por su origen técnico; entre ellos se incluyen desechos (rellenos, lodos, escorias, escombros o remantes de minería y cenizas); pavimentos, plásticos impermeabilizantes; y en general, los construidos con materiales hechos por el hombre.

Paradójicamente, en este mundo de contrastes la FAO reconoció el 2015 como año internacional de los suelos, con el fin de generar mayor conciencia de la importancia de estos para la seguridad alimentaria y las funciones ecosistémicas vitales.

La "tierra" en la esencia de la humanidad

En las comunidades rurales de nuestro país casi no se utiliza la palabra suelo. Lo más semejante a lo que técnica o científicamente se entiende como "suelo" es el término campesino de "tierra". Sin embargo, este concepto ostenta un significado simbólico y se muestra dentro de la cultura en forma de valores, como el respeto o la significación espiritual de veneración que proporciona un sentido de vida.

La tierra es la esencia de ser campesino o indígena, es su raíz. Está ligada al esfuerzo por sobrevivir y conservar valores culturales; también representa el espacio para trabajar y aprender a relacionarse con la naturaleza, lo cual le permite entenderla, observarla, tomarle aprecio y cuidarla. La relación de las personas con la tierra brinda sabiduría para pensar, trabajar y vivir dignamente, y cuando esta relación es equilibrada, se plantea una perspectiva humanizada: "nuestra Madre Tierra, da consejos, alimento y agua". Aunque parece un panorama idealizado, es parte del fundamento de la vida campesina.

El concepto de tierra se relaciona con la capa superficial donde se siembra la semilla y donde pastan los animales; es decir, donde se trabaja; asimismo, tiene una connotación amplia y de profundo sentido en la que el campesino define el mundo y a sí mismo. Incluye no solo la capa laborable del suelo, sino también lo que en ella se encuentra, es decir, la vegetación, la fauna y el ser humano. Al mismo tiempo es morada de los dioses a quienes se ofrenda y se pide permiso para trabajar ahí y obtener alimentos y materiales para la vida cotidiana.

"La Tierra es sagrada, de ahí nos alimentamos, de ahí obtenemos materiales (adobe) y madera para construir nuestras casas, y al morir regresamos a ella. Antes de sembrar hago una oración pidiendo permiso para trabajar y en el nombre de Dios sembramos la semilla; en la cosecha hago una acción de gracias a Dios" (campesino mam, 53 años).

"La tierra es la que nos mantiene y da vida, y al morir volveremos a la tierra. Es todo lo que podemos ver aquí, desde árboles, animales, el humano y Dios" (campesino mam, 57 años).

Existe un sentido de pertenencia del ser humano a la tierra y no de la tierra al ser humano; de relación cíclica de la tierra con los dioses y morada del ser mortal, así como de continuidad que refrenda el compromiso de cuidarla como la madre que provee alimentos, maderas y materiales para la vida. ¿Seremos capaces de alimentar esta forma de relación y significación del ser humano con la tierra?

Las amenazas

Las tierras se encuentran bajo la amenaza de diferentes procesos de degradación de los suelos que comprometen sus funciones. La degradación se refiere a una alteración de sus propiedades que disminuye su capacidad actual o futura para sostener la vida humana. Desde el punto de vista agrícola, se manifiesta en una disminución o pérdida de productividad de los cultivos como consecuencia de los siguientes factores:

- El deterioro interno del suelo, que considera los niveles de afectación de las cualidades físicas, químicas y biológicas.
- La remoción y desplazamiento del suelo, que tiene como principal agente causal la erosión hídrica.
- La pérdida de la función productiva, ya sea por cubrirlo con asfalto o concreto, por la explotación minera o en actividades industriales, o bien, por la construcción de presas hidroeléctricas.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de la degradación de las tierras, realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-Colegio de Postgraduados) en 2002, el estado de Chiapas presentaba tierras degradadas en 51.4% de su territorio. El principal proceso de degradación se da por declinación de la fertilidad de los suelos (33.02%), en menor proporción le siguen tierras con procesos de degradación física que conducen a la compactación de los suelos (13.46%), y aquellas en que los suelos han sido afectados por la erosión hídrica (4.92%).

Estos procesos son ocasionados por un complejo conjunto de factores, entre los que se pueden mencionar: el insuficiente retorno de materiales orgánicos y minerales para compensar lo que es extraído en la cosecha, el sobrepastoreo de ganado bovino en pastizales inducidos y la acelerada deforestación de selvas y bosques.

Asimismo, el Servicio Geológico Mexicano informó en 2013 que en Chiapas se han otorgado 105 títulos de concesión para la explotación minera en una superficie que representa el 15.96% del territorio. Se sabe que tal actividad no solo tiene impac-

tos negativos en el ambiente, sino de igual manera en la salud, en la economía y en general, en la vida de la población.

Estos datos permiten apreciar la magnitud de las amenazas a las que las tierras de nuestra entidad están expuestas, y con ello también las poblaciones humanas. Cabe mencionar que esto mismo se replica en mayor o menor escala en gran parte del territorio mexicano.

Territorio y bienestar

El uso y manejo de las tierras se lleva a cabo en territorios que son ecológica, social, económica y culturalmente diversos, en los que la gente mantiene su identidad y el sentido de pertenencia. Por eso resulta fundamental comprender la percepción que las comunidades rurales tienen sobre sus tierras y su relación con las formas de aprovechamiento de estas para contribuir en la construcción de opciones que conlleven a su fortalecimiento.

El desarrollo de estrategias de conservación de los suelos, y por ende de las tierras, debe considerar los objetivos, visiones, necesidades y dificultades de las personas. Desde nuestra perspectiva, no es un asunto de índole puramente técnico, sino que requiere canalizar esfuerzos hacia un enfoque socioambiental del territorio que contribuya a movilizar a las comunidades en la persecución de su bienestar, con base en el soporte de conocimientos locales, la utilización de recursos propios, humanos y materiales, y la búsqueda de la soberanía alimentaria mediante la agroecología.

En este sentido, la agroecología ha redefinido sus horizontes de actuación para ir más allá de una ciencia enfocada en la generación y aplicación de principios ecológicos para el diseño y manejo de sistemas agrícolas sustentables. Como lo describieron Thomas P. Tomlich y colaboradores en el 2011, también incluye el rol fundamental de la sociedad en la configuración de la agricultura y los sistemas alimentarios. De esta manera, extiende los fundamentos científicos y las prácticas agroecológicas como una base para la movilización social en busca de la transformación de la agricultura, los sistemas alimentarios y la sociedad.

Para las sociedades agrarias que aún mantienen una íntima relación con sus territorios, el concepto de tierra ofrece puentes de comunicación entre productores y técnicos en la búsqueda de opciones para el fortalecimiento de los actuales sistemas de uso y manejo de las tierras. Aunque el concepto se encuentra en peligro de disolución por los procesos de neocolonización, marginación y pobreza que aquejan a diversas poblaciones, el profundo significado de la tierra es núcleo de las filosofías y prácticas de estas sociedades y ha permitido el mantenimiento y enriquecimiento de la diversidad biocultural en buena parte de nuestro país y de América Latina.

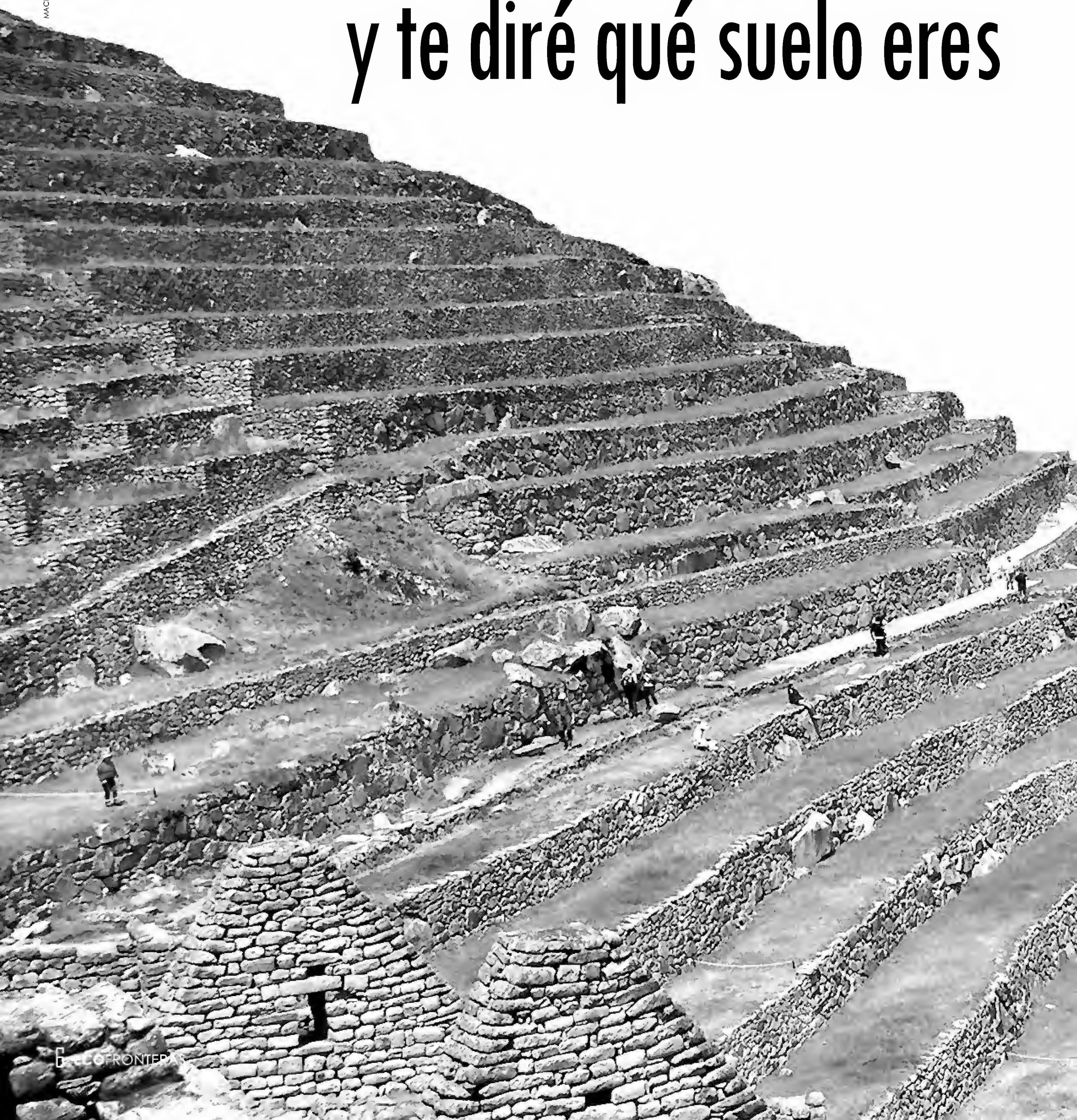
José David Álvarez Solís (dalvarez@ecosur.mx) y Jorge Mendoza Vega (jmendoza@ecosur.mx) son investigadores del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR San Cristóbal y Campeche, respectivamente. Luciano Pool Novelo es técnico académico del mismo departamento, ECOSUR Campeche (lpool@ecosur.mx).



YUUM KAX, DIOS MAYA LIGADO A LA AGRICULTURA Y EL MONTE

Dime cómo te llamas
y te diré qué suelo eres

MACHU PICCHU, FOTO VICTOR KÚ



Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 6-9, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Luciano Pool Novelo, José David Álvarez Solís y Jorge Mendoza Vega

La revolución neolítica

Hace 12 mil años, al finalizar la última glaciación en la Tierra, inició el periodo interglaciar que hasta la fecha estamos viviendo. Hubo un intenso cambio climático y en consecuencia los rebaños de animales emigraron buscando mejores condiciones ambientales; así, los seres humanos contaron con menos opciones para alimentarse y se vieron obligados a dejar las montañas y desplazarse a los llanos en persecución de sus presas de caza y para buscar nuevas alternativas de sobrevivencia.

El clima se volvió más cálido y se produjeron modificaciones en la flora y en la fauna, acompañadas de una transformación radical en los modos de vida de las poblaciones. Comenzaron a cultivarse cereales, la vida sedentaria cobró relevancia y hubo cambios culturales relacionados con esta nueva forma de existencia.

Puede considerarse que en Mesopotamia inició la agricultura hace 11 mil años; en China hace 8 mil; en Egipto hace 4 mil-5 mil años; en México y Perú, 4 mil años atrás y en el Valle del Indo tiene 2,500 años. Estas fechas indican que el suelo, en sentido amplio, es conocido desde tiempos remotos.

A esta etapa se le llama revolución neolítica y fue cuando los seres humanos pasaron de ser cazadores y recolectores a ser ganaderos y agricultores. Los cambios fueron decisivos en algunas partes del mundo y fueron impulsados por los seres humanos gracias a su observación atenta de la naturaleza:

- Al poner atención al crecimiento de las plantas, aprendieron a plantar semillas, regarlas, abonarlas y controlar su crecimiento y producción. Este fue el origen de la agricultura. Entre las primeras plantas que se cultivaron se encuentran los cereales: trigo, cebada, mijo, arroz, maíz.
- Al observar las costumbres de los animales, consiguieron capturar algunos vivos y aprendieron a criarlos en cautividad y a domesticarlos. Así surgió la ganadería. Esta actividad permitió aprovechar productos animales o su apoyo para el trabajo, así tenemos a las ovejas, cabras, cerdos, bueyes, asnos, caballos.
- Al observar los paisajes terrestres aprendieron a diferenciar las tierras, los suelos y los usos asociados con ellos.[1]

Valioso conocimiento empírico

Puede considerarse que en Mesopotamia inició la agricultura hace 11 mil años; en China hace 8 mil; en Egipto hace 4 mil a 5 mil años; en México y Perú, 4 mil años atrás y en el Valle del Indo tiene 2,500 años. Estas fechas indican que el suelo, en sentido amplio, es conocido desde tiempos remotos. Cuando el hombre se volvió sedentario y comenzó a cultivar sus propias cosechas, tuvo necesidad de conocerlo, así como entender sus propiedades y la relación que guardan las diferentes clases de suelos con los cultivos.

El conocimiento de los suelos fue cada vez más detallado, diferenciándolos en clases y asociados a diferentes tipos de usos (especialmente agrícola, ganadero y forestal); entonces, no es extraño que se les identificara como buenos o malos, según su utilidad para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. En

[1] Las palabras tierra y suelo son conceptos diferentes, ambientalmente tierra es algo más amplio que suelo, y culturalmente el concepto tierra (o terruño) señala un vínculo más profundo de las personas con la tierra e incluso lleva una carga espiritual.



Los términos en lenguas indígenas vinculados con los suelos hacen referencia a tierras inundables, tierras útiles como abono, tierras arcillosas... Contienen indicadores ambientales, de evaluación del suelo, de manejo, fertilidad, erosión y otros más.

ese sentido se realizó la primera clasificación conocida de suelos, en China, hace 6 mil a 7 mil años. Se dividieron en nueve clases según su capacidad de dar cosechas, y el criterio era el color, que sin duda es una propiedad muy importante.

Seguramente en esa fase en que la agricultura comenzaba, el hombre neolítico ya reconocía diferencias entre los suelos demasiado húmedos, arenosos, pedregosos, profundos, someros o con otras características. También debía conocer la influencia de algunas técnicas agrícolas, como la fertilización producida por la adición de restos orgánicos (abono) y por el efecto de la quema de una zona de bosque o matorral. De la quema se desprenden varios efectos inmediatos: limpia rápidamente el terreno de las ramas de árboles derribados; las cenizas de los árboles quemados fertilizan al campo con minerales que alimentan a los cultivos; el calor del fuego retrasa el crecimiento de las arvenses (plantas de crecimiento espontáneo) y elimina plagas y enfermedades del campo por cultivar.

Con el tiempo, el conocimiento empírico sobre los suelos se fue acumulando, hasta constituir un importante valor sociocultural y económico para cada comunidad. Este conocimiento pasó de ser visto por los científicos como una simple descripción de los recursos naturales, a ser reconocido como parte crucial en el desarrollo de estrategias para el manejo de la tierra.

Entender y utilizar los saberes de las poblaciones rurales respecto a los suelos ha mostrado un impacto positivo en el desarrollo de tecnologías para su manejo y fertilidad. Hoy en día, el éxito de la incorporación y adaptación de nuevas tecnologías en la producción de alimentos depende, en gran medida, de la participación de la población local para su validación.

Muchas tecnologías de cultivo fueron diseñadas en sitios distantes a las localidades en donde se pretende incorporarlas; estas tecnologías deben de pasar por un proceso de adaptación a las condiciones locales tanto ambientales como sociales y económicas, en las que el productor local participe activamente con sus conocimientos y experiencias y al valorar sus bondades y desventajas, tenga criterios empíricos para adoptarlas o rechazarlas.

En el mismo sentido, debe haber claridad en cuanto a qué tipo de planta es conveniente para cierto tipo de suelo. Por ejemplo, la siembra de soya (cultivo exótico): la gente siembra maíz principalmente para el autoconsumo, pero la soya es un cultivo extraño y la gente no la consume; su mercadeo requiere estar conectado con la red de comercialización. Caso distinto sería la siembra de una buena variedad de frijol, un cultivo consumido por la población local.

Etnoedafología en torno a suelos

En México, como en otras partes del mundo, existen grupos indígenas y campesinos que dan a los suelos denominaciones en su lengua materna o en términos locales propios de cada región. Se trata de conocimientos tradicionales y el especialista Carlos A. Ortiz Solorio los llama "etnoedafología". La etnoedafología es la disciplina encargada de estudiar los conocimiento que los productores poseen sobre el recurso suelo.

Estos conocimientos no se obtuvieron a través del método científico ni utilizando los instrumentos, conceptos y métodos de la edafología moderna (ciencia que trata sobre los suelos). Son conocimientos obtenidos mediante observaciones agudas del ambiente y sus interacciones con los cultivos anuales en los procesos productivos durante cientos de años.

Este proceso empírico de aprendizaje mediante la prueba y el error (mayores pruebas exitosas que erróneas) ha

Denominaciones de suelos usando textura y color

Lengua	Término	Significado
Maya yucateco	Kancab	Tierra roja o amarillenta
Maya yucateco	Sascab	Tierra blanca
Maya yucateco	Box luum	Tierra negra
Tsotsil	Tsajal chab lum	Tierra roja arcillosa
Tsotsil	Tsajal ku'un lum	Tierra roja franca
Tsotsil	Sak lum	Tierra blanca
Tsotsil	Ik'al chab lum	Tierra negra arcillosa
Tsotsil	Ik'al ku'un lum	Tierra negra franca
Purépecha	Echeri charanda	Suelo arcillosos rojizo
Purépecha	Echeri tupuri	Suelo de polvillo
Purépecha	Echeri tupuri turipiti	Suelo negro de polvillo
Náhuatl	Xalalli	Arena (tierra arenosa)
Náhuatl	Teuhtlalli	Limo (tierra limosa)
Náhuatl	Tezoquitl	Barro (tierra arcillosa)
Náhuatl	Atoctli	Aluvión
Náhuatl	Tepetatl	Tepetate (horizonte C del suelo)
Náhuatl	Tepetatl xalalli	Tepetate arenoso


LUCIANO POOL

Horticultura intensiva en solar de Campeche, 2013.

permitido a las culturas indígenas y campesinas acumular aprendizajes sobre los suelos, asociados con su manejo y aprovechamiento.

Existen pocas fuentes de información en las que se han registrado tales conocimientos, entre ellas algunos códices, glifos, estelas y murales, pero se trata de algo vivo hasta nuestros días, transmitido y aprendido en la práctica productiva cotidiana, en la que los padres transfieren a sus hijos sus saberes y experiencias; son conocimiento que se han transmitido oralmente de generación en generación.

Varios estudiosos de la etnoedafología han realizado registros vinculados con los idiomas maya yucateco, maya Tsotsil, náhuatl, purépecha y otomí, entre otros. También han investigado acerca de las clasificaciones campesinas de suelos en San Salvador Atenco, Estado de México; Jamapa, Veracruz, y Chiapa de Corzo, Chiapas.

Los principales indicadores de clasificación pautados por la etnoedafología son textura, color, contenido orgánico, drenaje, salinidad, profundidad, pedregosidad, topografía, tipo de uso, capacidad productiva, ambiente, erosión, manejo, fertilidad. La textura y el color son los factores clave para denominar a los suelos y son observables a simple vista. En general, el color del suelo es indicador del contenido de materia orgánica: mientras más oscuro, más materia orgánica tiene, y esto se asociado con su fertilidad. La textura puede ser arenosa, franca o arcillosa y se liga a su capacidad para retener agua, de modo que un suelo arenoso retiene poca agua, uno franco retiene más y uno arcillosos mucho más, siendo más inundables los suelos arcillosos porque filtran el agua con más lentitud.

También hay expresiones en las que intervienen otros indicadores, por ejemplo:

En maya yucateco: *tsekel*, tierra muy pedregosa o llena de piedras, tierra mala para sembrar; *yaaxhom,* tierra fértil, sitio siempre verde, hondonada rodeada de lomas; *tok*, sabana, sitio quemado anualmente, terrenos planos inundables temporalmente; *akalché,* tierras pantanosas e inundables en los bajos; *kacab,* lugar en donde hay ruinas mayas, tierra buena para el maíz, tabaco, algodón y legumbres.

En maya tsotsil: *sakxik lum*, suelo gris, formado con la mezcla de residuos orgánicos.

En purépecha: *echeri terenda,* suelo de pudrición, usado para abono de los solares y forestales; *echeri atzimu*, suelo inundado.

Documentación científica

Los términos en lenguas indígenas vinculados con los suelos hacen referencia a tierras inundables, tierra útil como abono, tierras arcillosas… Contienen indicadores ambientales, de evaluación del suelo, de manejo, fertilidad, erosión y otros más.

Es una etnoedafología que integra clasificaciones naturales de tierras y suelos, en vinculación con la práctica productiva y el aprovechamiento de los recursos naturales; también responde a la ubicación de los suelos en diferentes unidades del paisaje, de modo que, por ejemplo, en maya yucateco el concepto *yaaxhom* (que quiere decir "hueco verde" y hace referencia a una selva perennifolia), en una microrregión se ubica en una posición en el paisaje y en otra microrregión pudiera estar en otro sitio. Es necesario entender este tipo de detalles para tener una mejor relación entre los componentes del ambiente.

Resulta fundamental rescatar y registrar estos conocimientos con apoyo de los productores indígenas de México, con quienes se requiere establecer comunicación en sus lenguas maternas. Como señalan Bárbara J. Williams y Carlos A. Ortiz Solorio (1981): "La lengua materna es la gran avenida del conocimiento etnoedafológico de los pueblos indígenas".

La transmisión oral de las enseñanzas en torno a los suelos se enmarca en un rubro que forma parte del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (UNESCO, 2003): la transmisión milenaria de conocimientos en torno al uso de los recursos naturales. Este conocimiento está en constante transformación y también en riesgo de perderse por la erosión cultural derivada de la modernidad.

A partir de las experiencias respecto al uso de la clasificación indígena y campesina de suelos, es preciso documentar científicamente el conocimiento desarrollado a través de muchas generaciones. Es indudable que este conocimiento, basado en una filosofía de coadyuvar con la naturaleza de una manera armónica, contribuirá con las investigaciones científicas para aprovechar los recursos naturales de una mejor manera.

Luciano Pool Novelo es técnico académico del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche (lpool@ecosur.mx). José David Álvarez Solís (dalvarez@ecosur.mx) y Jorge Mendoza Vega (jmendoza@ecosur.mx) son investigadores del mismo departamento, ECOSUR San Cristóbal y Campeche, respectivamente.

Imprescindibles servicios ecosistémicos de los suelos

LUCIANO POOL



Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 10-13, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Jorge Mendoza Vega, Esperanza Huerta Lwanga, Víctor M. Kú Quej y Luciano Pool Novelo

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

En los últimos años quizá hemos escuchado el uso frecuente de los conceptos "servicios ambientales" y "servicios ecosistémicos", debido a que hay una mayor conciencia de que la naturaleza es un fundamento para la vida y enfrenta graves amenazas porque la actividad humana ha modificado y afectado a los ecosistemas de forma extremadamente acelerada.

Aunque se mencionen juntos ambos términos como si fueran dos conceptos diferenciados, en realidad pueden considerarse sinónimos, con la consideración de que en la literatura relacionada con la ecología predomina el término de servicios ecosistémicos, mientras que en ámbitos vinculados con la economía se habla más de servicios ambientales (por ejemplo, el complejo tema de los pagos por servicios ambientales). En cualquier caso están ligados a la búsqueda de mecanismos de protección al ambiente y en este texto se usan de forma indistinta.

Podemos definir estos servicios como los bienes que las personas obtenemos a partir del entorno natural (ecosistemas), entre ellos la provisión de agua, aire, alimentos, regulación del clima, protección contra desastres naturales, control de plagas y recreación. Por cientos de años la humanidad los consideró inagotables, pero actualmente resulta clara la necesidad de conservar los ecosistemas en el mejor estado para no perder tan importantes bienes.

En este sentido, de 2001 a 2005 se llevó a cabo una reunión internacional para analizar las consecuencias de los cambios producidos en los ecosistemas del mundo, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM). Entre los diversos rubros que se abarcaron, se encuentra la revisión de los servicios que nos proporcionan los suelos (figura 1), mismos que se enumeran a continuación:

- Soporte físico para el crecimiento de las plantas; reciclaje, retención y disposición de nutrientes para la vegetación, así como de agua; formación del suelo; hábitat de la biodiversidad; recepción de materia orgánica y otros materiales complejos.
- Regulación del clima a través de la retención del dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera y liberación de oxígeno; filtrado y purificación del agua; atenuación de la actividad de contaminantes; intercambio de gases y aerosoles con la atmósfera; almacenamiento y disposición del agua que se infiltra.
- Provisión de alimento, combustible, fibra, agua, recursos minerales, materiales para la construcción.
- Servicios culturales, como preservación de sitios y objetos de identidad del paisaje, arqueológicos y de significado espiritual.

En El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) se realizan investigaciones en torno a algunos de los múltiples servicios ecosistémicos que los suelos proporcionan, entre ellos, beneficios brindados por los organismos que los habitan y cuestiones vinculadas con el ciclo del carbono, temas que se abordarán en este texto.

Organismos del suelo

Los organismos son parte principal de los servicios ecosistémicos que el suelo proporciona, desde los microscópicos hasta los que podemos ver a simple vista. Se conoce que en un gramo de tierra se pueden encontrar más de 10 mil especies distintas de bacterias (más de 1 billón de células).

En los poros del suelo encontramos a los invertebrados conocidos como mesofauna, cuyo tamaño oscila de 100 micras[1] a 2 milímetros, y en la parte sólida habitan los macroinvertebrados o macrofauna, de más de 2 milímetros y visibles a simple vista. Bacterias, lombrices, ácaros, hormigas, ciempiés, milpiés, arañas… ¡Hay mucha vida bajo nuestros pies!

Todos estos seres participan en los procesos de fragmentación y consumo de la materia orgánica –como puede ser la hojarasca– y participan en la dinámica de la descomposición y mineralización de la misma. De esa manera, las plantas pueden tomar los elementos minerales provenientes de los compuestos orgánicos; por ejemplo, el nitrógeno presente en forma de nitratos en el agua del suelo, es el resultado de actividad bacteriana.

Las lombrices de tierra son conocidas como ingenieras del ecosistema, denominación otorgada por los especialistas C.G. Jones CG, J.H. Lawton y Shachak en 1994, debido a que forman túneles y galerías; gracias a esto se realiza con mayor rapidez la infiltración del agua y de solutos (compuestos orgánicos de bajo peso molecular).

No obstante, así como sucede con el agua, resulta que los fertilizantes y plaguicidas también se transportan rápidamente a través de los túneles. Por lo tanto, es necesario que la aplicación de sustancias químicas en el suelo sea bien dosificada y moderada; de lo contrario se corre el riesgo de eliminar a los organismos que nos proporcionan servicios ecosistémicos. Se sabe por ejemplo, que el 99.9% de la diversidad de bacterias en el suelo puede desaparecer como resultado de contaminación por metales pesados.

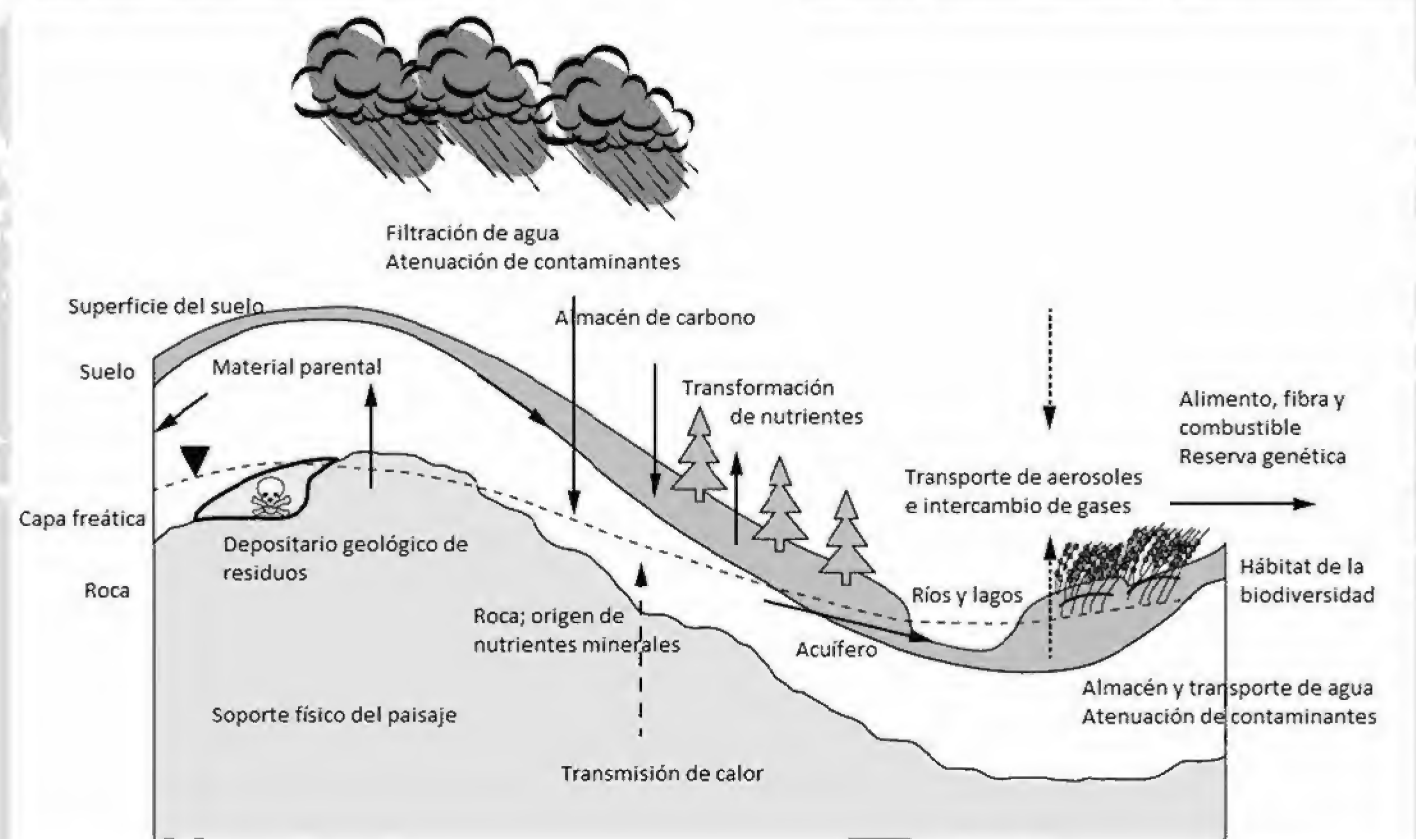
En la tierra no solo habitan organismos animales y bacterias, sino también una gran variedad de hongos y organismos vegetales que también participan en procesos de incorporación de la materia orgánica al suelo, en beneficio de su fertilidad y salud.

El carbono en los suelos y el clima

El 58% de la materia orgánica del suelo es carbono que al oxidarse se convierte en CO_2, el gas de efecto invernadero (GEI) más importante relacionado con actividades humanas. Como ya es del conocimiento común, el incremento en la concentración de estos gases en la atmósfera está provocando el temido cambio climático; situación que demanda la instrumentación de estrategias de mitigación a las emisiones de GEI, así como estrategias de adaptación.

[1] Una micra o micrómetro es una millonésima parte de un metro. En un milímetro hay mil micras.

Figura 1. Servicios ecosistémicos del suelo y flujo de materia, energía e información genética que los sostienen. Modificado de Banwart *et al* 2014.



Referencia: Soil carbon, 2015: Science, management, and policy for multiple benefits/ editado por Steven A. Banwart, The University of Sheffield; Elke Noellemeyer, Universidad Nacional de La Pampa; Eleanor Milne, University of Leicester y Colorado State University.

Igual que el agua, resulta que los fertilizantes y plaguicidas también se transportan rápidamente en los túneles creados por las lombrices; por ello, su aplicación debe ser moderada o se corre el riesgo de eliminar a los organismos que brindan servicios ecosistémicos. Por ejemplo, el 99.9% de la diversidad de bacterias del suelo puede desaparecer como resultado de contaminación por metales pesados.

En cuanto a la mitigación de emisiones de gases, los suelos –incluyendo su manejo y restauración – juegan un papel muy importante. A la profundidad de un metro, alojan una cantidad de carbono tan grande, que duplica la cantidad que hay en la atmósfera y triplica al que se encuentra en la vegetación terrestre. Por tal razón, son potencialmente un sumidero, es decir, un espacio que retiene el carbono y lo retira de la atmósfera; no obstante, al mismo tiempo son una fuente de CO_2.

Así, a pesar que desde los orígenes de la agricultura los suelos han prestado el esencial servicio de ser la base para la producción de alimentos, la materia orgánica que contienen fomenta que con la agricultura se dé un serio desequilibrio entre la captura (menor) y emisión (mayor) de GEI.

Existe vasta información sobre los efectos de la deforestación, el cambio en el uso del suelo, la agricultura intensiva y los fuegos intencionados, relacionados con la pérdida de la materia orgánica del suelo. De acuerdo con varios autores, en el ámbito mundial se ha experimentado una pérdida de carbono de 1.5 a 5 giga toneladas por año, en los últimos 100 años. Esta pérdida histórica del elemento significa una oportunidad para convertir a los suelos en un sumidero de CO_2, que sirva como una actividad de mitigación a la emisión antropogénica de los GEI.

Es importante resaltar que los GEI relacionados con la agricultura no son exclusivamente aquellos que contienen carbono. El óxido nitroso (N_2O), por ejemplo, es bastante riesgoso y se emite con la aplicación de fertilizantes nitrogenados y estiércol.

Una disyuntiva importante en nuestros días es: ¿Cómo lograr la seguridad alimentaria sin afectar negativamente al medio ambiente? La respuesta implica desarrollar una "agricultura climáticamente inteligente" (término acuñado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO), la cual debe mantener un crecimiento a la par de las necesidades de la población del

mundo y al mismo tiempo debe funcionar como una estrategia de mitigación al cambio climático.

Prácticas agrícolas para mitigar el cambio climático

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), en el Cuarto Informe de Evaluación (2007) identifica el secuestro o captura de carbono en los suelos como el factor con el más alto potencial de mitigación al cambio climático para el sector agrícola, principalmente por dos razones: el área bajo agricultura es enorme y el incremento de carbono en el suelo conlleva un aumento en la producción agrícola, por ser la materia orgánica un elemento positivo de la fertilidad de la tierra.

A continuación se presentan algunas prácticas de manejo que permiten retener CO_2 en los suelos; considerando que son particulares de cada lugar y su aplicación depende de la historia del sitio, el tipo de suelo y el sistema agrícola utilizado.

En este texto no es posible explicar con mayor detalle cada práctica, pero se puede apreciar la amplia gama de posibilidades de acción.

Mejora en el manejo de cultivos. Mejora en las prácticas agronómicas, rotación de cultivos y combinación de estos con especies arbóreas, manejo integral de nutrientes, manejo eficiente del agua, labranza más efectiva minimizando la perturbación del suelo e incorporando los residuos de los cultivos.

Mejora en el manejo de pastizales para ganadería. Mejora en la calidad y cantidad del forraje (alimento para el ganado), uso de leguminosas forrajeras, uso de especies de profundo enraizamiento; rotación apropiada del ganado y buena coordinación del pastoreo para aprovechar el pasto tierno con alto contenido de proteína.

Conservación y restauración de suelos orgánicos. La mejor manera de evitar la emisión de GEI provenientes de suelos orgánicos es dejarlos en estado natural. Así, los suelos de los manglares en Campeche contienen 613.1 toneladas de carbono por hectárea, equivalente a 2,250 toneladas de CO_2; un suelo similar con pastizal contiene 89.1 toneladas de carbono; drenar los manglares y cultivarlos significaría una emisión de 1,923 toneladas de CO_2 por hectárea.

Restauración de tierras degradadas. Reforestación, aforestación (plantar árboles donde no los había), aplicación de abonos orgánicos, introducción de acahuales enriquecidos (vegetación secundaria), conservación del agua.

Establecimiento de límites a la expansión agropecuaria. La expansión agropecuaria, principalmente la instauración de pastizales a costa de tierras forestales, por ejemplo, es la fuente principal de GEI en Chiapas y Campeche. La reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD+) es una estrategia para la definición de políticas y mecanismos de mitigación al cambio climático. Sin embargo, reducir la deforestación demandará incrementar el rendimiento de los terrenos agrícolas ya establecidos.

A pesar que desde los orígenes de la agricultura los suelos han prestado el esencial servicio de ser la base para la producción de alimentos, la materia orgánica que contienen fomenta que con la agricultura se dé un serio desequilibrio entre la captura (menor) y emisión (mayor) de GEI. ¿Cómo lograr la seguridad alimentaria sin afectar negativamente al medio ambiente?


LUCIANO POOL

Chinampas tropicales en pantanos de Tabasco, 1985.

Suelos sanos, alimentos sanos

La conciencia de conservar la naturaleza como requisito de sobrevivencia humana nos está emplazando a buscar un estado de armonía entre las actividades agrícolas y nuestro entorno. Comenzamos a reconocer que en suelos sanos se producen alimentos sanos.

Los suelos y el universo que contienen nos seguirán proporcionando múltiples servicios siempre y cuando los cuidemos. Felizmente existen buenos ejemplos de prácticas agrícolas adecuadas en el sureste mexicano, como el manejo de acahuales (vegetación secundaria en los cultivos) y el uso de leguminosas en Calakmul, Campeche; el establecimiento de sistemas agroforestales en los Altos de Chiapas, y sistemas agropastoriles en los trópicos.

Jorge Mendoza Vega (jmendoza@ecosur.mx) y Esperanza Huerta Lwanga (ehuertaecosur@gmail.com) son investigadores del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche. Víctor M. Kú Quej (vmku@ecosur.mx) y Luciano Pool Novelo (lpool@ecosur.mx) son técnicos académicos del mismo departamento y unidad.

Fertilidad

de suelos y calidad de frutos

MARCO A. GIRÓN

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 14-16, ISSN 2007-4549.

Esperanza Huerta Lwanga y Luciano Pool Novelo

Tiempo y fertilidad

Desde tiempos remotos, cuando el ser humano descubrió la agricultura, se ha preocupado por sembrar o cultivar en las mejores tierras, como puede ser a la orilla de los ríos. El Nilo en Egipto es el mejor ejemplo. Cuando el río crecía y se desbordaba, vertía nutrientes al suelo que luego los campesinos aprovechaban al sembrar exactamente en esos sitios.

En Mesoamérica también se buscaban las mejores tierras y esto se complementaba con el culto a las divinidades. En zonas mayas se veneraba a la diosa Ixchel, quien representaba la fertilidad tanto en los seres humanos como en los suelos. De igual modo, en la antigua Canaán (cerca de Jerusalén) la diosa Astarté se asociaba con la Madre Tierra.

En general, en todas las culturas había preocupación por lograr que el suelo brindara alimentos para la comunidad. Se creaban y adaptaban instrumentos para aflojar el suelo y sembrar, y la observación resultaba fundamental para elegir las tierras fértiles, en otras palabras, el tiempo dedicado a cultivar la tierra ha sido valorado por los campesinos y es un tiempo que implica búsqueda de la fertilidad.

A primera vista podemos suponer que todas las lombrices son iguales, pero en realidad existen diversas especies con funciones distintas: las epigeas, que viven sobre el suelo, fragmentan la hojarasca, mientras que las endogeas forman túneles dentro del suelo; las anecicas introducen hojarasca de la superficie al interior.

Se considera que la fertilidad es el conjunto de características físicas, biológicas y químicas que hacen que un suelo dé lugar a plantas con frutos de buena calidad, es decir, que poseen determinadas cualidades físicas y químicas que los hacen ser muy demandados en el mercado. ¿Y quiénes deciden las normas en el mercado? ¡Los consumidores! Bueno, en teoría deberían ser los consumidores.

Más frutos en menos tiempo...

Desde la década de 1970 hasta finales de los noventa, los frutos de buena calidad se asociaban básicamente al tamaño, color y sabor. Los más comprados eran los grandes, frondosos y coloridos; por lo tanto, eran los que más se intentaba producir. Desafortunadamente no en todos los tipos de suelo se pueden obtener frutos exuberantes, así que comenzó a hacerse muy necesario el uso de insumos químicos que ayudaran a incrementar la fertilidad del suelo. Con estos insumos era posible producir mayor cantidad de frutos en menos tiempo.

Entonces, la definición de fertilidad se centró en las características químicas que un suelo presenta para que las plantas den frutos de buena calidad. Pensando en esto, los productores se olvidaron de observar al suelo como lo hacían sus abuelos o abuelas... Antes se dejaba descansar la tierra, lo cual era muy sabio: se cultivaba durante una temporada y se daba el tiempo necesario para que los nutrientes de las plantas en descomposición y animales muertos se integraran al suelo, el cual resultaba nuevamente fértil y se podía cultivar otra vez.

Actualmente ya no es posible dar a los suelos ese tratamiento, debido a las presiones de mercado, el crecimiento poblacional, la deforestación excesiva y otros factores más. La definición de fertilidad se ha enfocado sobre todo al uso y disposi-



La diversidad de vida en el suelo se traduce en una mayor incorporación y disponibilidad de nutrientes de las plantas hacia las plantas, de la vida hacia la vida, y esto se deriva en frutos con mayor sabor que tal vez no tengan un gran tamaño, pero si una excelente calidad de nutrimentos (como la concentración de vitaminas).


HUMBERTO BAHENA

ción de elementos químicos. El valor otorgado a la observación y la reflexión para elegir tierras adecuadas, se ha transformado en la selección de sustancias que ayuden a que las plantas den frutos vistosos, y entonces vender…

Las características que en algún momento eran importantes quedaron atrás; por ejemplo, el tamaño no era significativo pero sí el sabor. Además, los consumidores elegían los frutos con mejor olor, quizá sin saber que esos frutos tienen la mayor concentración de nutrimentos porque las partículas volátiles se emiten a través de la cáscara. Hoy en día parece que existe una desconexión con la tierra…

La vida en el suelo

Afortunadamente todavía existen productores que observan, que experimentan, que preguntan, que buscan alternativas de producción sin tener que abusar de insumos químicos. Usarlos en exceso implica un gran desperdicio, ya que se filtran al manto freático y de allí a los cuerpos de agua; esto se traduce en contaminación y eutrofización del agua, es decir, hay una abundancia anormal de nutrientes y comienzan a proliferar algas que no permiten el paso de oxígeno.

En cambio, los agricultores orgánicos sustituyen los insumos químicos, que son básicamente sales, por otros producidos por ellos mismos con residuos. Se pueden formar compostas que brindan nutrientes al suelo de manera paulatina.

Observar es la clave de todo. Los antepasados sabían que si en el suelo habitaban lombrices, escarabajos, arañas, ciempiés, cochinillas o tijerillas, significaba que había vida en el suelo; estos animales participan en la dinámica de descomposición de la materia orgánica y así colaboran en el desarrollo de la vegetación. Actualmente, después de un uso intensivo de insumos químicos, al excavar el suelo se puede percibir una riqueza menor de fauna.

Una dificultad al respecto es que la industrialización de la agricultura ha dado lugar a que los suelos requieran cada vez más de insumos químicos, con lo que diversos aspectos que daban información sobre la fertilidad fueron olvidados, por ejemplo, los túneles o galerías formados por las lombrices de tierra, mismos que ayudan en la aireación e infiltración del suelo.

Ya que mencionamos a las lombrices, un dato interesante es que aunque a primera vista podemos suponer que todas son iguales, en realidad existen diversas especies con funciones distintas: las epigeas, que viven sobre el suelo, fragmentan la hojarasca, mientras que las endogeas forman túneles dentro del suelo; las anecicas introducen hojarasca de la superficie al interior. La inmensa variedad de seres que habitan el suelo tienen distintos roles, pues en la tierra como en cualquier ecosistema es necesaria la diversidad.

Diversidad de vida en el suelo

La diversidad de vida en el suelo se traduce en una mayor incorporación y disponibilidad de nutrientes de las plantas hacia las plantas, de la vida hacia la vida, y esto se deriva en frutos con mayor sabor que tal vez no tengan un gran tamaño, pero si una excelente calidad de nutrimentos (como la concentración de vitaminas).

Entonces, si regresamos a la primera definición que hemos manejado en este artículo, un suelo fértil sería aquel en donde se puede encontrar una biomasa de de lombrices de tierra: 30 g.m^2; esta medida es el peso de lombrices, y tiene un efecto significativo sobre el crecimiento de plantas en sitios agrícolas). También debe haber una alta diversidad de macroinvertebrados en un suelo no compacto. Los macroinvertebrados miden más de 2 milímetros y conviene la presencia de alrededor de siete tipos.[1] También se requiere una fácil infiltración del agua. Obviamente, es preciso volver a la antigua categorización de frutos de calidad: buen sabor y olores que nos invitan a comerlos.

Los consumidores son los que deberían de dictar las pautas respecto a qué tipos de frutos son los mejores, así como hacer que sean los más vendibles y por ende los más producidos.

[1] Más información sobre los macroinvertebrados del suelo en el artículo publicado en este mismo número de Ecofronteras: "Imprescindibles servicios ecosistémicos de los suelos".

Esperanza Lwanga es investigadora del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche (ehuertaecosur@gmail.com). Luciano Pool Novelo es técnico académico del mismo departamento y unidad (lpool@ecosur.mx).

Si estás interesado en saber qué tan fértil es tu suelo desde un punto de vista ecológico, contamos con indicadores ecológicos de calidad, utilizando macroinvertebrados. ¡Escríbenos!

El abono

en la base de los cultivos orgánicos



Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 18-20, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Regino Gómez Álvarez y Esperanza Huerta Lwanga

La agricultura orgánica forma parte de la experiencia y aprendizaje de la actividad productiva sustentable, utilizando productos naturales y rotación de cultivos, y recirculando los residuos de la cosecha para obtener buenos rendimientos y un control natural de plagas y enfermedades. En cambio, la agricultura convencional hace un manejo de los recursos con el uso de maquinarias, productos químicos y monocultivos.

Este tipo de agricultura es un sistema agroecológico, y como tal presenta características complejas por las interacciones que se desarrollan tanto en el suelo, agua y aire, como en la flora y fauna. Los microorganismos e insectos han sufrido un proceso evolutivo que les permite adaptarse a los cambios que afectan su desarrollo, por lo que los métodos más eficientes para su control son el uso de sistemas agroecológicos sustentables en fincas orgánicas, áreas naturales protegidas y en sistemas donde prevalezcan la biodiversidad, rotación e intercalamiento de cultivos con un manejo natural-orgánico y un control biológico de plagas y enfermedades.

En la producción de cultivos orgánicos, la elaboración y uso de los abonos constituye uno de los pilares más importantes de este tipo de agricultura. Para brindar al lector un panorama general de los factores implicados en la producción y uso de abono, optamos por presentar la información con definiciones generales de cada aspecto

Abono orgánico: son los residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; con la descomposición de estos abonos el suelo se enriquece con carbono orgánico y mejoran sus características químicas, físicas y biológicas.

Cultivos orgánicos: Son los métodos de producción de alimentos naturales, libres de productos químicos o cualquier otra sustancia que contenga materiales sintéticos. Se beneficia el medioambiente y se obtienen producciones inocuas de alimentos; además, se favorece la regeneración del suelo. La agricultura orgánica tiene su sustento en la llamada teoría de la Trofobiosis, la cual se basa en el equilibrio natural que existe entre un organismo y su medio. Una planta bien nutrida y vigorosa raramente será atacada por parásitos e insectos; es decir, el estado nutricional y de salud es lo que permite a las plantas tolerar los factores adversos.

Compostaje: para que se realice el compostaje de forma eficiente se deben tener en cuenta los siguientes elementos: *temperatura,* intervalo entre 35-55 ºC; el *pH* en rango ideal para los hongos es entre 6.5-7.0; *relación C/N,* de 35/1; *población microbiana*, ayuda a la descomposición por medio de bacterias, hongos y actinomicetos; *humedad,* de 40-60%; *oxígeno*, el compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La *concentración de oxígeno* dependerá del *tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo* y de la presencia o ausencia de *aireación* forzada. Consta de tres etapas:

- *Etapa I: Mesófila*. Se produce a 40 ºC: se acidifica el medio y hay degradación de fracciones de carbono débiles; los hongos mueren y generan calor y CO_2; se eleva la temperatura debido a la actividad metabólica y baja el pH.
- *Etapa II: Termófila*. Se produce a 60-70 ºC; se degradan productos del carbono resistentes; se destruyen los microorganismos patógenos y disminuye la actividad respiratoria, hacia los 70º C cesa prácticamente la actividad microbiana; la aireación hace que se reinicie el proceso hasta que se acaban los nutrientes. Las bacterias se encuentran en su actividad máxima.
- *Etapa III: Maduración.* Proliferan los hongos y se degradan los polímeros complejos; baja la actividad (requiere meses a temperatura ambiente). Al no haber casi nutrientes, desciende la actividad bacteriana.

Fertilidad del suelo y fertilización orgánica: se deben conocer los mecanismos que se generan a través de las interrelaciones químicas, geobioquímicas, físicas y

ESPERANZA HUERTA

La agricultura orgánica tiene su sustento en la teoría de la Trofobiosis, la cual se basa en el equilibrio natural que existe entre un organismo y su medio. Una planta bien nutrida y vigorosa raramente será atacada por parásitos e insectos; su estado nutricional y de salud es lo que le permite tolerar los factores adversos.

biológicas en donde la microbiología interviene para mantener una nutrición óptima durante el ciclo productivo de los cultivos. La fertilidad de un suelo es la capacidad que tiene el mismo de sostener el crecimiento y desarrollo de los cultivos. En la actualidad se incluyen los términos rentabilidad y sustentabilidad de los agroecosistemas dentro del concepto fertilidad; también se divide para su estudio en fertilidad "química", "física" y "biológica".

Fertilización en la agricultura orgánica: la fertilización tiene como objetivo mantener o mejorar la fertilidad del suelo y garantizar la nutrición de las plantas. Se nutre al suelo para alimentar a la planta. Para lograr este objetivo se utilizan los abonos orgánicos y se debe:

- Garantizar una rotación de cultivo que incluya leguminosas.
- Realizar aportes complementarios de elementos minerales naturales cuando estén en carencia.


MARCO A. GIRÓN

Los microorganismos degradan un amplio rango de compuestos que contienen proteínas y carbohidratos complejos a aminoácidos y azúcares simples. Su presencia y acción se condicionada a las condiciones físicas y químicas de la composta.

Biología del proceso de compostaje: el compostaje es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, por lo tanto, los factores que afecten la actividad microbiana tendrán incidencia directa sobre la transformación y calidad de la composta.

Factores que influyen en el sustrato: porosidad y aireación, relación C/N (25 a 35), humedad (40-60%), temperatura aireación (>5%), pH (óptimo 6.5 a 8).

Materiales y mezclas utilizadas para compostaje: restos de cosecha, restos de poda, cortes de pastos y malezas, guanos de animales, residuos municipales sólidos, restos de comidas, residuos agroindustriales, plantas marinas, diferentes tipos de minerales que contienen elementos nutrientes para las plantas.

Vermicomposteo o lombricomposteo. Es el mismo proceso de composteo, pero después de que ha pasado la etapa termófila, se agregan las lombrices de tierra; ellas airean el sistema al moverse. Es importante que los sustratos que se utilicen sean por una parte ricos en carbono y por otra, ricos en nitrógeno, es decir, en una relación 1:1, contar con sustratos como por ejemplo la paja (rica en carbono) y mezclarla con el estiércol de vaca (rico en nitrógeno). En la década de 1970 es cuando comienza el vermicomposteo en los Estados Unidos, con Mary Appelhop; de allí el concepto de vermicomposteo llega a México y en los años ochenta se comienza a utilizar la cascarilla de café como sustrato, el cual fue muy bien aceptado por las lombrices de tierra.

Estos esfuerzos iniciales se realizaron en el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) y después en el Instituto de Ecología, investigaciones a cargo de Eduardo Aranda e Isabel Barois, y a partir de entonces el vermicomposteo se ha diseminado en toda la República Mexicana. La calidad del abono después de ser tratado por una vermicomposta o lombricomposta es mayor debido a que las lombrices concentran los nutrientes, principalmente nitrógeno en sus turrículos (excrementos).

Es importante decir que el vermicomposteo y el composteo son tecnologías que ayudan en el manejo de los residuos orgánicos, domiciliares y agrícolas.

Lombrices utilizadas en el vermicomposteo: Las especies de lombrices ampliamente utilizadas son las epigeas (las que prefieren la superficie de la tierra): *Eisenia fétida* y *Eisenia adrei;* al prinicipio se pensaba que era una misma especie, pero después de profundas investigaciones las clasificaron en dos distintas. Son originarias de Europa y se ha adaptado bien al sistema de vermicomposteo; ahora es posible encontrarlas en todo el mundo, en pilas de composta. Otras especies útiles han sido: *Perionyx excavatus* y *Eudrilus eugeniae*.

En México se usan las dos especies epigeas mencionadas al principio, aunque en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) hacemos investigaciones tratando de adaptar otras especies tropicales al sistema; sin embargo, algunas como *Dichogaster saliens* o *Dichogaster bolahui*, que aguantan concentraciones importantes de materia orgánica, no toleran las cantidades que *E. fétida*, y *E. andrei*, por lo que seguimos en la búsqueda.

MARCO A. GIRÓN

Regino Gómez Álvarez es investigador del Departamento Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR Villahermosa (regomez@ecosur.mx). Esperanza Huerta Lwanga es investigadora del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Campeche (ehuerta@ecosur.mx).

MIRANDO AL SUR

El 5 de diciembre se conmemora el Día Mundial del Suelo. Durante su última celebración, la FAO declaró al 2015 como el Año Internacional de los Suelos, iniciativa que busca promover el uso sostenible de este recurso, un "aliado silencioso", como lo llamó José Graziano de Silva, director del organismo.

Las principales tecnologías empleadas en la actividad agrícola en México, según estudios del 2012, son el uso de fertilizantes y herbicidas químicos (60%), tractor (48.9%). Los primeros, además de generar tierra improductiva, son agentes contaminantes; los segundos destruyen la estructura del suelo al compactarlo y provocan la muerte de organismos y microorganismos que lo nutren.

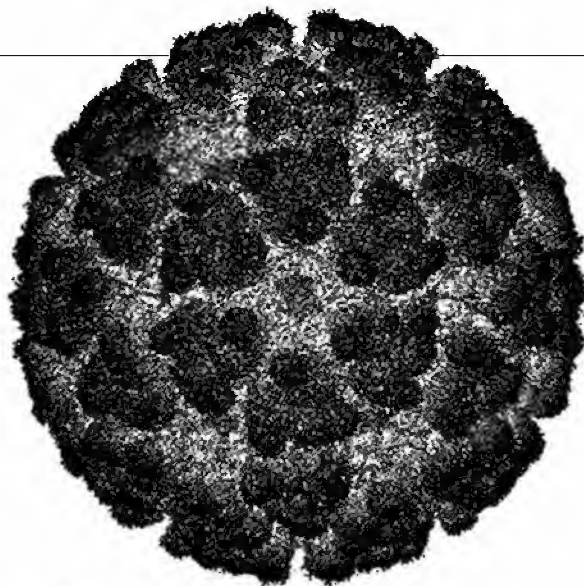
México cuenta con el 87% de los tipos de suelo que existen en el mundo. De los 28 a 30 grandes tipos de los que se tiene conocimiento, nuestro país presenta 25.

La utilización de abonos naturales en México todavía se estima baja, con 40.4%. Estudios recientes afirman que 100 lombrices pueden generar 6 kg de abono al día, recurso que por sus propiedades químicas es capaz de producir 4.5 kg diarios de alimento.

Fuentes: El Año Internacional de los Suelos 2015, en http://www.fao.org/news/story/es/item/270950/icode/; Estadística del INEGI sobre Territorio de México. Suelo, en http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/suelo.aspx?tema=T; Seguimiento del CONACYT al panorama actual de los suelos, en http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/ambiente/2032-reportaje-suelos; Anotaciones del lombricomposteo en el norte mexicano, en http://www.lombricompostamexico.com/lombricultura/.

HUMBERTO BAHENA





VIRUS DE CHIKUNGUÑA

Chikunguña

una epidemia sin fronteras

A PUERTAS ABIERTAS

http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/acciones_promocion_virus_chikungunya.pdf

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 22-25, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Héctor Ochoa, Ariane Dor y Pablo Liedo

La fiebre del chikunguña es una enfermedad que apareció muy recientemente en el territorio mexicano. En noviembre de 2014, la Secretaría de Salud confirmó la presencia de los primeros casos en el estado de Chiapas, y desde entonces la enfermedad se ha diseminado por otras entidades de la República, causando miedo y preocupación.

Esta fiebre es causada por un alfavirus que se transmite por la picadura de dos especies de mosquitos: *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, mismos que propagan el dengue en México. Son comunes en las zonas costeras y bajas del país y se pueden reconocer por su color negro con rayas blancas.

Antecedentes de la enfermedad hasta su llegada a México

La enfermedad se identificó por primera vez en 1952 en Tanzania, país de África oriental. En esa región, los habitantes la llamaban "chikungunya", que en su lengua, swahili, significa "aquel que se encorva" y hace referencia a la postura que adoptan las personas infectadas debido a los intensos dolores articulares.

Posteriormente, aparecieron diversos brotes en otras zonas de África y Asia, y en 2004 en Europa. En diciembre de 2013 se reportaron los primeros casos en la isla caribeña de Saint Martin, de donde se propagó a Sudamérica y Centroamérica, y finalmente a nuestro país en junio de 2014.

Es probable que haya llegado a México por medio de viajeros infectados provenientes de áreas con presencia de la enfermedad o por mosquitos trasladados en medios de transporte, lo cual demuestra, nuevamente, que las epidemias no tienen fronteras.

Según reportes de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) actualizados al pasado 23 de octubre, en México existen 8,668 casos confirmados por laboratorio, distribuidos en 22 estados de la república. Según la Dirección General de Epidemiología, los estados más afectados son Chiapas, Colima, Yucatán, Oaxaca, Veracruz, Michoacan y Guerrero. Todos estos estados son costeros y se encuentran en el Golfo de México y el corredor del Pacífico. Sin embargo, es probable que existan muchos más casos no confirmados por laboratorio en todo el país, incluyendo el Distrito Federal y otras entidades federativas que ya diagnosticaron casos importados de otros estados. Hasta el momento se ha demostrado que la transmisión de la enfermedad no ha ocurrido en lugares que rebasan la altura de 1,700 metros sobre el nivel del mar, lo cual se explica porque los mosquitos no pueden vivir a estas alturas.

Debemos resaltar que en el corto plazo seguirán ocurriendo casos, pero en el mediano plazo la epidemia podrá disminuir, particularmente si se incrementan las medidas de control que dependen de la ciudadanía, por ejemplo, evitar tener contenedores de agua o cacharros que favorecen la reproducción de los mosquitos.

Síntomas, diagnóstico y tratamiento

Los síntomas de la fiebre chikunguña se pueden presentar del día 1 al 12 después de la picadura del mosquito infectado, a lo que se le denomina periodo de incubación del virus. Uno de los síntomas más frecuentes es la fiebre mayor de 39 ºC, acompañada de intensos dolores articulares en dedos, manos y muñecas, aunque también pueden presentarse en tobillos, rodillas y cadera. Las molestias son muy debilitantes y en ocasiones aparecen erupciones cutáneas que producen comezón en piernas, brazos, tórax y abdomen. Otros síntomas son dolores de cabeza, náuseas, vómito y dolores musculares. Generalmente, las molestias duran de 3 a 10 días.

La mayoría de los pacientes se recuperan completamente, sin embargo, en algunos casos se presentan secuelas, como dolores articulares que pueden durar meses o incluso años. Raramente se presentan complicaciones cardiacas, oculares y neurológicas, y en pocos casos la enfermedad puede provocar la muerte. Cuando ocurre, es en personas que se encuentran en los extremos de la vida, es decir, que son menores de un año o mayores de 65, o en personas que padecen diabetes, hipertensión o cáncer.

Normalmente el diagnóstico se realiza por los síntomas que presenta el paciente, pero existen dos estudios que permiten identificar el virus a través de una muestra de sangre: 1) ELISA IgG, IgM y 2) RT-PCR. Dichas pruebas se realizan a pacientes hospitalizados y deben ser enviadas para su procesamiento a laboratorios especializados.

En estos momentos no existe vacuna alguna para esta enfermedad. El tratamiento es únicamente paliativo, lo que significa que solo ayuda a disminuir los dolores que presenta el paciente. Se basa en reposo, control de la fiebre con medicamentos del tipo de paracetamol, antiinflamatorios para los dolores articulares, geles humectantes para la comezón, soluciones hidratantes y rehabilitación en pocos casos.

¿Cómo se transmite la enfermedad?

Como sabemos, los mosquitos hembras pican a las personas para alimentarse de sangre. El virus de chikunguña aprovecha la interacción mosquitos-personas para propagarse. En este ciclo, el mosquito es el transmisor o el vector del virus y la persona el hospedante, dentro del cual el virus llega a reproducirse de manera tan importante que cae enfermo.

El tiempo de incubación del virus en el hospedante es variable, de 1 a 12 días. Después de este tiempo, la persona se vuelve contagiosa para los mosquitos sanos, que se infectan cuando la pican. Tras un periodo de incubación del virus de 10 días en el su cuerpo, el mosquito se convierte en transmisor de la enfermedad para las personas sanas. Y así se va repitiendo el ciclo. Es importante destacar que los mosquitos infectados no pade-

Originalmente, los hospedantes del virus eran monos y ardillas de las selvas africanas; los mosquitos silvestres los picaban transmitiendo el virus de un mamífero a otro. Cuando los seres humanos llegaron a cazar o a realizar otras actividades, los mosquitos infectados les transmitieron la enfermedad; aquellos hombres la pasaron a los moscos urbanos y estos a otros seres humanos.

cen los síntomas de la enfermedad; ellos solo transmiten el virus de un hospedante al otro.

Originalmente, la enfermedad estaba presente en un ciclo selvático en Tanzania. Los hospedantes eran monos y ardillas que vivían en las selvas africanas; los mosquitos silvestres los picaban transmitiendo el virus de un mamífero a otro. Cuando los seres humanos llegaron a cazar o a realizar algunas actividades, los mosquitos infectados los picaron y les transmitieron la enfermedad; aquellos hombres a su vez la pasaron a los moscos urbanos y estos a otros seres humanos. A través de la urbanización y transportes internacionales, como el avión, el virus se ha ido propagando por el mundo.

Los actuales mosquitos transmisores de chikunguña se encuentran en México y tienen características ecológicas diferentes. *Aedes aegypti* habita en zonas tropicales y subtropicales, generalmente cerca de las casas o dentro de ellas, mientras *Aedes albopictus*, que es un mosquito más silvestre, se encuentra en la vegetación y los bosques naturales de zonas subtropicales a templadas. Aunque estas dos especies de mosquitos son los principales vectores del padecimiento en el mundo, hasta ahora *A. aegypti* es el único mosquito que la ha trasmitido en México. No se han reportado *A. albopictus* infectados por el virus en nuestro país.

¿Cómo prevenir la enfermedad?

Los mosquitos comúnmente se reproducen en agua acumulada en cacharros, llantas abandonadas, floreros y troncos huecos, y pueden habitar en el interior de los hogares.

Las personas más propensas a contraer la fiebre chikunguña son aquellas que viven o se encuentran en zonas cercanas a los lugares donde se reproducen los mosquitos, por lo que se recomienda al público general reducir, en la medida de lo posible, los criaderos de estos insectos, como son los cacharros; además, lavar con cloro los contenedores de agua que estén expuestos, entre ellos, tinacos, cisternas o cubetas, y mantenerlos tapados. Otras medidas preventivas son utilizar ropa de manga larga y pantalón, repelente para evitar las picaduras, colocar mosquiteros y tratar de permanecer en espacios cerrados.

En el sector de salud pública la lucha contra la enfermedad se hace a través de una campaña de aspersión de insecticidas químicos para limitar las poblaciones de mosquitos cerca de las casas, promoviendo la descacharrización y el programa patio limpio.

¿Cómo está apoyando ECOSUR al combate de la enfermedad?

Datos recientes de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) señalaron que en México el número de personas infectadas se incrementó en 726 casos en tan solo 14 días –del 14 al 28 de agosto de 2015–, lo que significa que las medidas de control y de prevención no han sido completamente eficaces.

Para el Departamento de Salud de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), es de gran trascendencia realizar investigaciones sobre esta enfermedad y sus vectores porque es preciso conocer su magnitud o frecuencia, es decir, su incidencia, prevalencia y los factores asociados a ella, así



CARLA QUIROGA

Personal académico de ECOSUR, junto con los investigadores del Centro Regional de Salud Pública del INSP, intentan utilizar la Técnica del Insecto Estéril, con la que se producen y liberan a gran escala moscos estériles incapaces de producir descendencia al aparearse con los moscos silvestres, reduciendo así la natalidad de los insectos vectores.

como su distribución en las entidades de la frontera sur de México. Asimismo, es primordial contar con un sistema de vigilancia que permita alertar oportunamente, tanto a las instituciones de salud como a la población, de brotes futuros. En este sentido, diversos grupos de investigadores trabajan en el diseño de índices de riesgo que incluyen datos epidemiológicos, entomológicos, climatológicos y de movilidad social para apoyar las acciones de control.

Por otro lado, el grupo académico de Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas de ECOSUR se está enfocando en el estudio de los vectores de la enfermedad *A. aegypti* y *A. albopictus*, con la idea de que si se logran controlar las poblaciones de estos mosquitos, la incidencia de la enfermedad disminuirá. Junto con los investigadores del Centro Regional de Salud Pública del Instituto Nacional de Salud Pública intentan utilizar la Técnica del Insecto Estéril (TIE), con la que se producen y liberan a gran escala moscos estériles incapaces de producir descendencia al aparearse con los moscos silvestres, reduciendo así la natalidad de los insectos vectores.[1]

LA TIE se ha implementado exitosamente en el mudo contra algunas plagas; en México se ha utilizado para evitar la introducción de la mosca del Mediterráneo y hoy en día se aplica para el control de las moscas de la fruta nativas (Anastrepha ludens y A. obliqua). Se espera que pueda funcionar para la supresión de los mosquitos transmisores de chikunguña y dengue.

[1] Más información sobre la Técnica del Insecto Estéril en "Moscas, cultivos y genética. Conversación con José Pablo Liedo Fernández", Ecofronteras 53, revistas.ecosur.mx/ecofronteras

Héctor Ochoa es investigador del Departamento de Salud, ECOSUR San Cristóbal (hochoa@ecosur.mx). Ariane Dor es catedrática CONACYT del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR Tapachula (ador@ecosur.mx), y Pablo Liedo es investigador del mismo departamento y unidad (pliedo@ecosur.mx).

Con minúscula y con eñe

Chikunguña, con ñ, es una adaptación adecuada para la palabra chikungunya, que designa a un virus que provoca la fiebre o enfermedad del mismo nombre. La adaptación del término original chikungunya a chikunguña es apropiada porque la secuencia ny se pronuncia en este caso con un sonido similar al de la ñ del español. Aunque la grafía chicunguña, con c, no puede considerarse incorrecta, se recomienda mantener la k, que, como señala la Ortografía de la lengua española, está presente en numerosos préstamos de muy diverso origen (bikini, kiwi, ukelele, kamikaze…).



Fuente: http://www.fundeu.es/recomendacion/chikunguna-adaptacion-de-chikungunya/

La fastuosa garza job-job

JORGE CORREA

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 26-29, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

La ría de Celestún

Jorge Correa Sandoval

¿Por dónde empezar para platicar sobre esta garza? ¿Por mis primeros recuerdos de ella en la década de 1980, allá en las riberas rocosas de la presa Temaxcal en Oaxaca o en los magníficos humedales de Tabasco? Mejor empezaré por la última vez que la vi, pero que fue la primera para algunos de mis alumnos.

Estábamos en la Reserva de la Biósfera Ría Celestún (ubicada en Yucatán y Campeche), en un viaje de práctica de campo del curso de manejo de zona costera de la maestría de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Por cierto, en la península de Yucatán se le llama ría a las lagunas costeras que se forman cuando el mar arrastra arena y la deposita paralela a la costa, pero dejando un cuerpo de agua que puede tener más de 60 kilómetros de largo y solo unos cientos de metros en su parte más ancha. El nombre proviene de la época en que los conquistadores españoles exploraron estas costas y admiraron el paisaje que les recordó a las desembocaduras de los ríos, a las que en España hasta ahora se les llama rías, por ejemplo, la ría de Arousa o la ría de Vigo.

La ría de Celestún está bordeada de árboles de mangle, los cuales son capaces de soportar periodos de inundación y de agua salada. Como crecen sobre terreno inestable y en muchos casos carente de oxígeno, desarrollan estructuras de raíces que les dan estabilidad y que son capaces de llevar oxígeno a la parte del árbol que queda cubierta por agua o lodo. Tales adaptaciones extremas son características en estos terrenos también conocidos como humedales, término que engloba todo tipo de zonas inundables; cabe mencionar que las funciones ecológicas de los humedales son esenciales.

Garza tigre

Habíamos pasado la noche en la estación de campo que la asociación civil Ducks Unlimited de México (DUMAC) mantiene desde hace 25 años a orilla de la ría, y que da apoyo a científicos o brinda facilidades para cursos y talleres cuyo objetivo sea dar a conocer y proteger los recursos naturales.

Era temprano y con los estudiantes salimos en lancha para platicar sobre los procesos ecológicos costeros y compartir lo que tanto me gusta: observar las aves. Ya habíamos visto al gavilán cangrejero y al águila pescadora, también a las gallaretas y a los flamencos. Habíamos admirado varias especies de garza, las pequeñas blancas de dedos amarillos, la grande blanca y el garzón gris, además de varias gaviotas y camachos.

Al regresar desde el fondo de la ría de vuelta a la estación de campo de DUMAC, el lanchero entró a un lugar muy bonito en donde hay un ojo de agua entre los árboles de mangle; como ya se mencionó, estos árboles pueden soportar el agua salada, pero con el agua dulce crecen bastante. Este lugar es conocido como cenote Valdiosera y es un sitio muy popular para nadar durante la primavera y el verano; aquí los lancheros y autoridades han construido un muelle y un sendero elevado que permite a los visitantes caminar sin mojarse ni ensuciarse los pies en el lodo.

Al descender en el muelle oímos el vibrante reclamo de un martín pescador enano y observamos con admiración los grandes árboles de mangle con sus raíces zancudas. Caminamos con sigilo y respeto ante el espectáculo. En eso, bajó a unos metros de nosotros un ave amarilla de patas largas, que medía unos 70 centímetros de largo y 160 centímetros de envergadura (ancho del ave con las alas extendidas, midiéndolas de punta a punta).

El cuerpo, a primera impresión parecía todo de color canela, sin embargo, una segunda vista nos permitió apreciar las finas bandas horizontales de color negro alternado con canela; a esto se le llama barrado. El patrón de barrado se extiende por las plumas que cubren la parte superior de las alas de estas aves. Otra de sus características es una mancha canela visible cerca de lo que parece ser su hombro, pero que en realidad es el lugar en donde estaría el dedo pulgar (como parte de los huesos atrofiados en las alas de las aves); ahí se inserta una pluma conocida como álula.

Observamos también un patrón de barras negras más anchas alternando con tonos amarillos y naranjas en el cuello que las job-job muestran y que les da su otro nombre común: garzas tigre.

La familia job-job

Como si no fuese suficiente, para llamar la atención y para aumentar su peculiaridad,



JORGE CORREA

El nombre de "ría" proviene de la época en que los conquistadores españoles exploraron estas costas y admiraron el paisaje que les recordó a las desembocaduras de los ríos, a las que en España hasta ahora se les llama rías, por ejemplo, la ría de Arousa o la ría de Vigo.

la garza que estábamos contemplando tenía la corona negra y la piel sin plumas alrededor del ojo; la garganta era amarilla, y una franja blanca con una línea canela al centro le recorría el frente del cuello desde la garganta hasta el vientre, también canela.

Nos observaba atenta, mientras nosotros conteníamos la respiración para no espantarla. De pronto sonó un grito grave y profundo que recorrió el petén (islote con vegetación): "¡Job-job, job-job, job-job!" La garza lo escuchó con atención y voló hacia una rama cercana; también profirió el mismo grito: "¡Job-job, job-job, job-job!" Este sonido tan peculiar es el que le da su nombre común en toda la región maya. Luego voló cruzando sobre el cenote y allí se reunió con su pareja. Sobre una rama horizontal, con el fondo de los helechos, ejecutaron una especie de danza hinchando el plumaje y tocándose los picos y cuellos, mientras seguían emitiendo su grito.

Dado que no hay diferencia en el plumaje entre macho y hembra, no podíamos saber cuál era cuál aunque hay ciertas actitudes, como mantener la cabeza baja todo el tiempo, lo que nos hacen suponer que la que esperaba (a la izquierda en la foto de la página 27) era la hembra.

La primer ave voló alejándose del sitio, en tanto la recién llegada se dirigió hacia arriba de un árbol cercano, y entonces nos dimos cuenta de que lo que habíamos presenciado era el ritual de cambio de guardia en el nido. En efecto, allá arriba estaba escondido un nido. Lejos del alcance de la impertinencia de la cámara, pero ubicable con los binoculares, se percibía inmóvil un solo pollo de garza job-job, esperando al adulto.

Las especies

Esta especie lleva el nombre científico de *Tigrisoma mexicanum*. En América Central y del Sur hay otras dos especies. Una de ellas es muy similar en apariencia a la job-job; se llama *Tigrisoma fasciatum* u hocó oscuro y habita en arroyos de montaña en Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil y Argentina. Un poco más pequeña y con un color canelo, casi rojo en el cuello y cabeza, está la *Tigrisoma lineatum* que se distribuye en México (Chiapas), Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Colombia, Venezuela, Trinidad, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

Todas las especies se alimentan principalmente de peces, pequeños reptiles, anfibios e insectos. En una ocasión, en los humedales de agua dulce al sur de la Reserva de la Biósfera de Ría Lagartos, observé una job-job que caminaba sobre lechuga acuática, lo cual me impresionó pues la lechuga acuática es una planta que



JORGE CORREA



JORGE CORREA

JORGE CORREA


JORGE CORREA


JORGE CORREA


JORGE CORREA

Súbitamente se quedó estática y comenzó a estirar con lentitud su cuello, que parecía estar creciendo. Lo que sucede es que el ave tiene el cuello doblado como una "S"; lo estira cuando está acechando a una posible presa y entonces podemos verlo en toda su longitud.

flota sobre el agua. Súbitamente se quedó estática y comenzó a estirar con lentitud su cuello, que parecía estar creciendo. En realidad lo que sucede, pero no podemos ver porque está oculto por las plumas, es que por lo general el ave tiene el cuello doblado como una "S"; lo estira cuando está acechando a una posible presa y es entonces cuando podemos verlo en toda su longitud.

Garzas y humedales

Las garzas job-job, que como mencioné también se les conoce como garzas tigre, se distribuyen en los humedales tropicales del continente americano, en sitios en los que existan árboles cercanos o sobre agua abierta en donde puedan construir su nido. Son garzas que anidan solitarias, a diferencia de otras especies que pueden formar colonias de decenas de nidos sobre un mismo árbol. Se le conoce como aves residentes, es decir, que no realizan migraciones.

El nido, como el de todas las garzas, consiste en una plataforma de ramas de unos 40-50 centímetros de diámetro. Yo he visto algunos en árboles altos en la afluentes del río Papaloapan en Oaxaca y Veracruz y también en el río Hondo en Quintana Roo. Sin embargo, en Sian Ka'an las garzas prefieren árboles de mangle a tan solo unos dos metros sobre el agua pues los mangles no alcanzan mayor altura en la región, excepto en los petenes. La anidación en México ocurre durante el otoño boreal (otoño en el hemisferio norte), como en el caso relatado que ocurrió a fines en noviembre.

Ese día, de regreso a la lancha y de vuelta a la estación de DUMAC, seguimos observando con admiración la vida silvestre y los bellos paisajes, pero en nuestra mente seguía la impresión de la magnífica presencia de la garza job-job.

Podemos decir que mientras existan los humedales, bien manejados y protegidos, estas garzas no estarán en peligro; sin embargo, en regiones de México y Centroamérica hay procesos acelerados de transformación y se colocan diques o canales que matan grandes extensiones de humedales.

Estos procesos destructivos implican un gran peligro para la fauna y la flora, así como para el conjunto de funciones ecológicas que desempeñan. La destrucción de los humedales pone en peligro la vida en nuestro planeta, tal como la conocemos. No obstante, animales como la garza job-job son una de tantas razones para conocer, admirar y proteger estos ecosistemas.

Jorge Correa Sandoval es investigador del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR Chetumal (jcorrea@ecosur.mx).

ENTÉRATE



Los humedales

El concepto de humedales engloba todo tipo de terrenos inundables que producen condiciones de carencia de oxígeno en el suelo, es decir, este se satura al cubrirse regularmente de agua y se queda sin oxígeno, dando lugar a sistemas híbridos entre los ecosistemas acuáticos y los terrestres: esteros, marismas, pantanos y manglares, entre otros. Los humedales están habitados por flora y fauna con adaptaciones para la vida en el agua, y ocupan grandes extensiones en todo el mundo.

Fuente: Jorge Correa Sandoval

Itzantún:

Los ríos que se negaron a morir

GUILLERMO JIMÉNEZ



Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 30-32-25, ISSN 2007-4549.

Guillermo Jiménez Ferrer

La primera vez que vi el Itzantún, no pensé que pudiera desaparecer tanta agua en un estrecho e imponente cañón, rodeado de montañas, cultivos de café y comunidades tsotsiles. Es una salida natural y estrecha de los ríos San Pedro, Cuculhó y Santa Catarina, que vienen fluyendo en los municipios chiapanecos de El Bosque, Pantelhó, Simojovel y Huitiupán (que en náhuatl significa "lugar de templo grande") y van a regar la planicie costera tabasqueña, hacia el Golfo de México.

Así, parado en un puente colgante de madera que une las dos grandes paredes de montaña, a la mitad del cañón del Itzantún y sintiendo cómo el viento balanceaba mi cuerpo, observé asombrado las implicaciones de lo que podría haber sido la presa del Itzantún, un proyecto hidroeléctrico que pretendió inundar miles de hectáreas de tierra agrícolas, hacer emigrar a muchos pueblos indígenas, desaparecer ríos e inundar selvas, para hacer una presa y generar electricidad.

A principios de la década de 1980, la Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC) era una de las principales organizaciones sociales en donde participaban muchas comunidades indígenas tsotsiles y zoques que buscaban recuperar la tierra que se les había arrebatado años atrás por finqueros. Es conocido que en Chiapas la vida de los "peones acasillados" servía para trabajar la tierras de los finqueros, en condiciones inhumanas de trabajo y vida. Salarios muy bajos, jornadas de 12 horas y abusos a los indígenas, eran los tratos que permitían la producción de café y ganado.

Observé asombrado las implicaciones de lo que podría haber sido la presa del Itzantún, un proyecto hidroeléctrico que pretendió inundar miles de hectáreas de tierra agrícolas, hacer emigrar a muchos pueblos indígenas, desaparecer ríos e inundar selvas, para hacer una presa y generar electricidad.

Como agrónomo recién egresado de la universidad, participé con la CIOAC y viví de cerca las luchas sociales de los indígenas para recuperar la tierra de sus padres y que en algún momento ciertas a autoridades pretendían inundar con la construción de la presa Itzantún. Era una época en la que había mucha represión, marchas de protesta, presos políticos, enfrentamientos entre campesinos y gobierno, asesinatos de luchadores sociales, como el de Andulio Gálvez, licenciado chiapaneco nacido en Motozintla.

La presa Itzantún fue un proyecto impulsado por la Comisión Federal de Electricidad-México (CFE) a finales de la década de 1970. Pretendía embalsar los ríos San Pedro, Cuculhó y Santa Catarina, y bajo el agua quedarían el pueblo de Huitiupán y los ejidos de Santa Catarina y Competencia. Oficialmente se planeaba inundar una extensión de aproximadamente 12 mil hectáreas, sin embargo, según cálculos de las organizaciones sociales, se podrían haber sobrepasado 20 mil hectáreas de buenas tierras, incluyendo zonas urbanas de muchas comunidades de los municipios de Amatán, Simojovel, El





Era una época en la que había mucha represión, marchas de protesta, presos políticos, enfrentamientos entre campesinos y gobierno, asesinatos de luchadores sociales, como el de Andulio Gálvez, licenciado chiapaneco nacido en Motozintla.

Bosque, Chalchihuitán, Pantelhó e incluso San Andrés Larráinzar.

Durante los últimos treinta años, las comunidades indígenas realizaron múltiples movilizaciones para evitar el despojo. Así, a mediados de 1983, la CIOAC organizó la "Marcha de la Dignidad Indígena" en donde cientos de campesinos de Huitiupán, Simojovel, Villa Las Rosas, Pujiltic, Comitán, Bochil, caminaron más de mil kilómetros a la Ciudad de México para protestar y exigir solución a su demandas agrarias y sociales, entre ellas, impedir la construcción de la presa Itzantún.

En el año de 2002, representantes de Huitiupán, asistieron al I Foro Mesoamericano contra las Represas (Petén, Guatemala), a orillas del río Usumacinta, donde la CFE pretende ahora construir cinco represas en el cauce del río que desembocaría en la gran presa de Boca del Cerro en el estado de Tabasco. Ahí denunciaron nuevamente el proyecto Itzantún ante cientos de delegados de América.

Finalmente, después de muertos, presos, múltiples movilizaciones, foros y alianzas, lograron la cancelación de la presa. Ya en 2013 y luego de muchos años, como investigador y "aficionado al kayak de aguas bravas" pude regresar al río Chavajeval, ubicado en la comunidad tsotsil de El Bosque. Junto con Tonatiuh Martner y Eric Vides –*kayakeros*– exploramos y admiramos de nuevo la cañada de esa corriente que viene de San Andrés Larráinzar, y bajamos remando hacia Simojovel, en donde el río toma el nombre de Mazantik.

Es un cuerpo de agua que arrastra una intensa historia de explotación, sangre y sufrimiento, pero que también habla de la fuerza de su gente y de la necesidad de luchar. Las aguas bravas de estos ríos, limpias y claras, con esencia de ámbar, y en donde habitan los *batsi vinik* ("verdaderos hombres" en maya tsotsil), seguramente hoy se "ríen" y están alegres porque no se dejaron morir...

Este artículo fue publicado como: Jiménez Ferrer G. 2013. Itzantún: The River that refused die. En: Mayan Whitewater: Chiapas & Belize. (Schwendinger G. y Rocky Contos, Edit.) E.U., p. 103. Información adicional ver: www.mayanwhitewater.com y www.sierrario.org

Guillermo Jiménez Ferrer es investigador del Departamento de Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, Agroecología, ECOSUR San Cristóbal (gjimenez@ecosur.mx).

ENTÉRATE

Iglesia del siglo XVI sumergida bajo la presa Malpaso

En la localidad de Quechula, Chiapas, un templo erigido en el siglo XVI se encontraba sumergido desde 1966, cuando se terminó la construcción de la presa de Malpaso, en el cauce del río Grijalva. Este año ha llovido la mitad de lo habitual para esta zona, con lo que los niveles del agua se redujeron y el templo quedó al descubierto. Especialistas señalan que se trata de un templo de primera categoría y resulta increíble que nunca se hubiera reparado en la importancia del monumento.



Fuente: http://internacional.elpais.com/internacional/2015/10/18/mexico/1445204891_469060.html



AP (REUTERS/LIVE)





LIBROS ECOSUR

Contamos con una gran variedad de títulos sobre género, salud y dinámicas poblacionales; cultura e identidades; sistemas de producción; conservación y conocimiento de la biodiversidad; dinámicas integrales de frontera.

Ofrecemos manuales para el manejo de recursos naturales, guías científicas, materiales académicos y de divulgación dirigidos a profesionistas, tomadores de decisiones y público en general.

www.ecosur.mx/libros

Información y ventas: Oscar Chow, (967) 6749000, ext. 1792, libros@ecosur.mx

Dibujar la emoción

Conversación con Nicolás Hernández Ruiz



NICOLÁS HERNÁNDEZ

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 34-35, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Laura López Argoytia

Siempre de buen humor y dispuesto a colaborar, Nicolás Hernández Ruiz es técnico del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, pero sobre todo, es un dibujante autodidacta que recrea plantas y aves. Su espacio físico de trabajo se encuentra en el Herbario de la Unidad San Cristóbal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR); no obstante, no está ligado laboralmente al Herbario sino a otra área de la institución. Aún así, deber ser inspirador estar cerca de los 23,700 registros de plantas que ahí se albergan.

Aunque la ilustración científica es una profesión muy exigente y con un alto grado de especialización, no puede minimizarse el esfuerzo de quienes a pesar de no cumplir con todos los parámetros, logran "ilustrar el conocimiento" y generar emociones. Por ejemplo, en un evento realizado en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, en el que se montaron algunas exposiciones, varios niños que asistieron en grupo quedaron sorprendidos con unas ilustraciones que mostraban plantas del estado. "Estos dibujos los hace él", dijo alguien señalando a Nicolás Hernández. Los niños aplaudieron con mucha espontaneidad… "Don Nico" sonreía.

¿Dónde naciste?

Nací en un paraje del municipio de San Andrés Larráinzar, en Chiapas. Me gustaba mucho estar en el campo, pero mi infancia fue muy triste porque me crié huérfano de mi papa desde los nueve años; luego falleció mi mamá. Desgraciadamente solo estudié hasta tercer año de primaria y no seguí porque no tuve quien me apoye. Me vine a San Cristóbal desde los 10 años.

¿Cómo te atreviste a venir tú solo a la ciudad?

Decidí salir de mi comunidad por violencia de mi casa. Conocía a un profesor, me fui a casa de su mamá. Empecé a trabajar con ellos en un puesto para salir de feria en feria y vender dulce coleto. Conocí casi todo Chiapas hasta que tuvieron un accidente grave y vendieron sus puestos. Entonces estuve una temporada en una tienda de abarrotes, luego de vigilante… Fui pintor de casas.

¿También dibujabas?

Como pintor de casas dibujaba en algunas paredes, como adorno. En un restaurante, el Tuluk, hay un dibujo mío de hace unos 30 años.

¿Cómo llegaste a trabajar a ECOSUR?

En 1988 tuve un accidente; me caí pintando. Estuve grave y me fui curando poco a poco. Dos años después se me asomó un trabajo para pintar en el CIES (Centro de Investigaciones Ecológica del Sureste).[1] En un cubículo vi varias vi unas plantas medicinales; me interesaban las plantas, aprender de ellas, y pregunté si había trabajo para mí. Me dijeron que lo que necesitaban era un dibujante; me hicieron una prueba… Aunque yo no había pensado trabajar en eso, sabía que podía. Tuve la oportunidad y me quedé.

¿Qué materiales usas?

Los dibujos los hago primero a lápiz y después con tinta china. Cuando entré a trabajar a ECOSUR me enseñaron a usar estilógrafo. También uso la plumilla, un material chiquito, como metal.

¿En cuánto tiempo terminas un dibujo?

Depende… Tardo unos tres o cuatro días en dibujos complicados, como unas aves que estoy haciendo ahora; son difíciles porque tengo que dibujar todo su hábitat. Las plantas son más fáciles, aunque no todas porque algunas tienen muchos detalles. Esas son de hace tiempo; ahora me han pedido aves aquí en ECOSUR.

¿Cuando dibujabas plantas, eran de muchos tipos?

Sí. De por sí en Chiapas hay muchas: medicinales, tintóreas, maderables…

[1] Institución que se transformó en ECOSUR en 1994.


NICOLÁS HERNÁNDEZ

Explícame un poco de cada una

De las maderables se saca buena madera que se puede usar en construcción. Hay unas combustibles, para leña y carbón . Las tintóreas son para teñir ropa.

Entonces todavía se tiñe con plantas

Se usa mucho todavía, como una planta que su nombre científico es *Ageratina.* Se conoce como ch'ate'. Cortan una rama, aunque las hojas son las que sueltan el color. Cuando tienen preparado esto lo mezclan con un barro negro y ponen todo en una tina que hierve. Ahí se mete la lana de borrego, el estambre. Casi todos los municipios en Chiapas la usan.

¿Qué utilidad tiene dibujar las plantas?

Sirve para identificar especies y conservar el conocimiento. Los dibujos se coleccionan y se han usado en publicaciones. Algunos de mis trabajos se expusieron en 1992 en un congreso en la Ciudad de México y gané un premió ahí. Fue una experiencia muy buena porque me encontré con otros dibujantes de diferentes países. Me gusta esto; no tengo estudio pero puedo hacerlo con emoción.

¿Tienes hijos?

Cuatro hijos: tres mujercitas y un varón. Los crié solo porque mi esposa falleció. Después de muchos años, estoy con alguien otra vez. ¡Y seis nietas! Ellas tienen en un cuadro el dibujo de un canario que hice. Con eso, la vida sonríe.

NICOLÁS HERNÁNDEZ

Laura López Argoytia es coordinadora de Fomento Editorial de ECOSUR (llopez@ecosur.mx).

Sacerdotisa

Lucía Yelania Velasco Gutiérrez

Faldas largas y vaporosas es lo primero que veo.

Es una tarde fría y ventosa pero mi cuerpo arde. Me duele todo, incluso aquellos huesos que no puedo ni nombrar. El mal se ha apoderado de mi alma y todo es mi culpa. Me dijeron claramente: no te internes en el bosque cuando los frutos de los dioses están naciendo; mas hice caso omiso de la advertencia.

No sé cómo llegué hasta este lugar, alguien debió encontrarme en alguno de los tantos caminos. Recuerdo muy poco de lo sucedido. Los ojos se me cierran por el cansancio, pero me obligo a tenerlos abiertos y observar lo que me rodea. Siento la rudeza del petate en mi espalda desnuda, el sudor se me pega a la piel y corre, por momentos, como ríos de lava sobre mi cuerpo.

La vista se me nubla; parpadeo hasta que logro ver nuevamente esas faldas. El pelo me cae sobre la frente y se me adhiere de tal modo que si tuviera fuerzas ya me habría arrancado esos mechones para que dejaran de introducirse en mis ojos.

Veo los pies.

Pies rojos, pies ceremoniales.

Eso significa que me estoy muriendo. Las sacerdotisas han venido a ofrecer mi alma a los dioses, están pidiendo que descanse en paz. ¡Ojalá las escuchen! ¡Ya no puedo más!

–A -a -a -a-gu-a –alcanzo a susurrar. Y sé que me oyen porque de inmediato alguien acerca un vaso a mi boca. Bebo hasta que se acaba, hasta que mi estómago parece retorcerse con el dolor y las náuseas como si de un momento a otro fuera a vomitar. Quiero más agua. ¡Muero de sed! Intento decirles que me den más, pero es imposible. Solo pude reunir las fuerzas suficientes para pedir un poco y eso es todo lo que conseguiré.

Veo los pies de nuevo. Están bailando.

Hasta mis oídos llegan los cánticos sagrados.

–Aaaauaua, aauaua, aauaua –murmuro. Deben pensar que estoy loco. Aunque la locura sería mejor que lo que estoy sintiendo–. Aaauauau, aauauau –sigo cantando, aunque hace ya tiempo que olvidé la letra de este salmo; muchos años han pasado desde que no me encomiendo a los dioses.

***

No sé si me he quedado dormido; cuando vuelvo a despertar no se escucha nada. Intento hablar, aunque es inútil, ni un sonido sale de mi boca. De pronto alguien se acerca a mí, posa su mano sobre mi frente y murmura palabras ininteligibles. Después siento algo frío contra mis labios, un líquido que moja mi lengua. Bebo ávidamente. El sabor es horrible, parece que sus ingredientes se hubieran quemado en el fogón. Sin embargo, me sirve para calmar la sed que me mata. Intento mover los brazos y no puedo. Quiero llorar de desesperación.

Entonces de nuevo veo esos pies rojos caminando por la estancia. Y el cántico comienza de otra vez…

***

Recobro la conciencia lentamente.

Siento mi cuerpo entumecido, dolorido y pegajoso, pero al menos ya puedo enfocar mejor la vista. Veo la choza en la que me encuentro; ya no hay mujeres danzando. Hay una vieja mesa de madera a mi izquierda, llena de medicamentos. En la silla se encuentra un hombre ya mayor, con barba espesa y manchones blancos en ella. Me observa detenidamente, aunque no me habla. No sé si estoy soñando o no.

Ecofronteras, 2015, vol.19, núm. 55, pp. 36-37, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx



ASSOCIATED PRESS

Dirijo mi mirada a la ventana y veo los árboles. Recuerdo que ahí no hace frío. La humedad de ese lugar dejado de la mano de Dios es tan grande, las temperaturas tan altas y los tiroteos, cosa de todos los días. Empiezo a recordar cómo llegué a Sudán del Sur y los motivos por los que decidí visitar esa zona: formo parte de la brigada de Médicos Sin Fronteras.

Vuelvo a ver al hombre que está en la silla. Él me devuelve la mirada.

–¿Recuerdas cómo llegaste hasta aquí? –pregunta.

–Estaba caminando rumbo a mi cabaña –hago una pausa y trago saliva con dificultad–, yo… escuché llorar a una niña justo después de un *happy shooting*, no sé qué celebraban ahora...

–Quizá solo fue un borracho –me interrumpe. Pienso en ello un segundo, mas sé que no habrá explicación. La gente del lugar no necesita un motivo real para disparar al aire, cualquier pretexto vale.

–Pues lo que haya sido –le digo–. Solo supe que tenía que ver a esa niña. Lo demás no logro recordarlo –cierro los ojos y respiro profundo. Tengo sed, mucha sed. Intento tragar saliva de nuevo pero mi boca está seca–. Tengo sed –le comento casi en un susurro. Siento el cansancio apoderarse de mi cuerpo. Lo veo levantarse de donde está, sus pasos son rápidos y enérgicos; rápidamente toma la jarra de aluminio y llena un vaso con un líquido café claro. Tengo tanta sed que ni siquiera preguntaré qué es lo que me da.

–Has estado pidiendo agua desde que te trajeron –me dice mientras me ayuda a beber lo que imagino es una medicina–. Te mordió una serpiente cuando ibas a ayudar a esa niña. Fue un milagro que te salvaras.

–¿Y la niña? –pregunto. Siento mi corazón acelerarse. Los latidos me resuenan en los oídos.

–Vive –me responde. Hace una pausa tan larga que pienso que no volverá a hablar, pero entonces sigue–. Sus pies no volverán a ser los mismos después del tiroteo, pero está viva.

Esa frase detona algo en mi cabeza.

"Sus pies no volverán a ser los mismos después del tiroteo".

Y es entonces que lo recuerdo: la vi caer.

La sangre manchó el piso y su falda se empapó de ella. Había tanta sangre y yo corrí entre el monte para alcanzarla. Vi sus pies al rojo vivo, completamente destrozados. Y quise salvarla, no obstante, el dolor me atacó de pronto –intenso y letal–, y ya no supe nada más.

Ahora lo comprendía… La sacerdotisa que me cantaba era ella. Y eran sus gritos de sufrimiento los que resonarían por siempre en mi corazón.

Lucía Yelania Velasco Gutiérrez (luciayelania@hotmail.com) participó en el curso en línea Fundamentos de redacción y estilo, de ECOSUR. Este relato es producto de un ejercicio del curso.

CARTAS

Cuando acudí a una entrevista de trabajo con Daniel Navarro (Q.E.P.D.), frente a un escritorio que exhibía un par de murciélagos en formol y un hongo de árbol (entre otras curiosidades), no imaginé que estaría abriendo la puerta a un mundo maravilloso que me acercaría a la ciencia, acompañada de personas apasionadas por su trabajo, donde el enfoque con el que venía viendo el mío cambiaría para siempre. Además, me esperaba mi segunda familia… detrás de esa puerta estaba el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), ahora ECOSUR Chetumal.

Las palabras no salen fácilmente de mi boca al estar frente a la gente; me caracterizo por ser reservada, máxime si se trata de hablar en público. Por ello prefiero escribir para contarles que le digo adiós a ECOSUR Chetumal para iniciar una nueva etapa en ECOSUR Villahermosa, donde me he sentido muy bienvenida.

Inicié mi camino en CIQRO cuando tenía poco más de 18 años, como secretaria en el Departamento de Informática (donde comencé a aprender mucho con Daniel), después en el de Control y Gestión (donde me encantaba diseñar y editar libros). Posteriormente renuncié para trabajar en la iniciativa privada, y un par de años después, regresé a CIQRO cubriendo una licencia por maternidad, justo antes de que el centro desapareciera. Sí, me tocó ver esa angustiante escena llena de incertidumbre, en la que frente a mi escritorio, muchos de ustedes hacían fila para recibir su liquidación. Después entré a ECOSUR y apoyé en diversos puestos (asistente de investigación, Asistente de Posgrado y Asistente de Dirección).

CIQRO y ECOSUR Chetumal han sido claves en mi formación, estoy en deuda con todos los que fueron mis jefes: Daniel Navarro, Elvia Ríos, Martín Domínguez, Eduardo Suárez, Rogel Villanueva, Adriana González, Manuel Elías, Sophie Calmé, Julio Espinoza, Carmen Pozo, Minerva Arce y Héctor Hernández. También he recibido una gran cantidad de enseñanzas de parte de todos los demás compañeros: técnicos académicos, de apoyo, personal de limpieza, administrativos, estudiantes de posgrado, investigadores y directivos. Algunos aprendizajes llegaron mientras transitaba por las mejores autopistas, otros tantos cuando lo hacía por caminos sinuosos, llenos de curvas y baches; ahora, a la distancia, doy gracias por cada uno de ellos y también me disculpo por los errores cometidos, consciente de que aún me falta un largo camino por transitar.

Veinticuatro años de convivir con muchos de ustedes me han permitido conocer su lado humano, por ejemplo, verlos formar familias y criar a sus hijos desde muy pequeños, ¡muchos ya son profesionistas o padres! Son demasiados los recuerdos agradables, si escribiera todos alargaría más este mensaje… Algo que atesoraré por siempre es haber experimentado la solidaridad de la comunidad, pues cuando alguien pasa por la pérdida de un ser querido, enfermedades complicadas, emergencias o hasta un divorcio, ahí están los compañeros para dar palabras de ánimo, o ¿por qué no?, hacer una colecta.

Bien dice el refrán "El que mucho se despide, pocas ganas tiene de irse", así que mejor ya termino deseándoles mucho éxito en su trabajo y bienestar en sus vidas personales. Sigo agradeciendo poder conservar en mi corazón experiencias inolvidables y amistades entrañables.

Magdalena Hernández Chávez

El SIBE



Sistema de Información Bibliotecario de ECOSUR

Colecciona, organiza, conserva y difunde documentos especializados en agroecología, salud, biología, entomología, manejo integrado de plagas, ecología, sistemática acuática, sistemas de producción, estudios de género, población, salud reproductiva, conservación de la biodiversidad y ciencias sociales en general.

Catálogo de recursos y servicios:

- **Más de 350 títulos de publicaciones periódicas impresas.**
- **Más de 2500 revistas electrónicas en línea a texto completo.**
- **Bases de datos especializadas con información referencial y a texto completo.**
- **Colecciones y bases de datos especiales: ECOSUR, FROSUR, INEGI y Calakmul, Agua, Salud reproductiva, Servicafé y Servibosques.**
- **Catálogo del acervo SIBE electrónico en línea.**
- **Mapoteca Mesoamericana y del Caribe.**
- **Programa de Desarrollo de Habilidades en Información.**
- **Programa de cooperación y vinculación bibliotecaria nacional e internacional.**
- **Localización, reproducción y suministro de documentos impresos y electrónicos.**
- **Boletín Bibliohemerográfico.**
- **Servicio de referencia.**
- **Préstamos a domicilio e interbibliotecario.**
- **Visitas guiadas y exposiciones bibliográficas.**

El SIBE abre sus puertas a todos los interesados e invita a recurrir a sus servicios

www.ecosur.mx/sibe

Para más información contactar a Adacelia X. López Roblero, Subdirección SIBE: alopez@ecosur.mx, o a las bibliotecas de las unidades de ECOSUR: Campeche: memartin@ecosur.mx; Chetumal: jsantos@ecosur.mx; San Cristóbal: mguada@ecosur.mx; Tapachula: amgalind@ecosur.mx; Villahermosa: lreyes@ecosur.mx

Recomendaciones para autoras y autores de Ecofronteras

Las personas interesadas en escribir para esta revista deben proponer artículos inéditos que aborden temas de pertinencia social relacionados con género, salud, dinámicas poblacionales, cultura e identidades, conocimiento y conservación de la biodiversidad, sistemas productivos; todo en contextos de la frontera sur de México y orientados a la sustentabilidad. Si el contexto es otra zona geográfica, tiene que tratarse de manera comparativa o con alguna liga a la frontera sur. No se aceptan reportes de investigación ni informes de trabajo.

Pedimos a las autoras y autores que redacten un resumen sobre el tema y lo envíen a la editora (Laura López Argoytia, llopez@ecosur.mx). Incluir el tema, subtemas y tratamiento que piensa darse, así como un párrafo inicial. Una vez aceptado, escribir el texto.

Estilo

- Las temáticas deben abordarse de manera que atraigan a nuestras lectoras y lectores, personas de ámbitos muy diversos. Es necesario pensar en el nivel de información que se va a utilizar y en la cantidad de detalles técnicos que puedan ser de interés.
- El lenguaje tiene que ser ágil, claro y de fácil comprensión para públicos no especializados.
- El tratamiento debe ser de divulgación, no académico. Pueden contarse anécdotas personales, usar metáforas o analogías y cualquier recurso estilístico que acerque a las personas lectoras con el tema.
- El título debe ser sugestivo para llamar la atención.
- El primer párrafo es muy importante: de él depende que las personas sigan leyendo o cambien de página. Hay que redactar una entrada atractiva, que en lo posible haga referencia a vivencias o a cuestiones que los lectores puedan reconocer.
- Las citas bibliográficas deben ser las estrictamente necesarias; en lo posible, deben incorporarse al texto, por ejemplo: El sociólogo alemán Nicolás Kravsky, en un estudio realizado en 2010, asegura que…
- Los términos técnicos deben explicarse en forma sencilla.

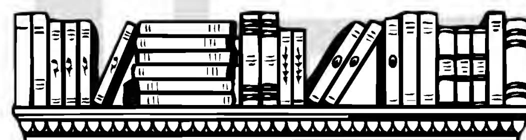
Formato

- La extensión del texto debe ser de unas cuatro cuartillas, escritas a espacio y medio (1.5) en tipo Arial 12 (aproximadamente 8,500-9,500 caracteres con espacios incluidos). No utilizar sangrías ni dar ningún tipo de formato al texto (no justificar la mancha del texto, no centrar títulos ni subtítulos, no aumentar los espacios entre párrafos).
- Si se incluyen gráficas o figuras, realmente deben servir para dar al lector una mayor claridad del contenido; si se trata de gráficas de una mayor especialización o que no resulten apropiadas en términos de divulgación, es preferible omitirlas. Deben anexarse en archivo independiente, con buen tamaño y resolución, con textos en español e indicando la fuente.
- Conviene dividir el texto con subtítulos.
- Se debe brindar material fotográfico si se cuenta con él. Entregarlo en archivo aparte, de preferencia en formato jpg con resolución de 300 dpi, con el debido crédito autoral (referencia de quiénes tomaron las fotos).
- Añadir una nota con el nombre de la institución, categoría o puesto, área de adscripción y unidad de trabajo del autor, así como su correo electrónico. Por ejemplo: Alberto Martínez es investigador del Departamento de Sociedad, Cultura y Salud, ECOSUR Villahermosa (amarti@ecosur.mx).
- En la nota, es necesario incluir los dos apellidos y correos de todos los coautores.
- Nacionalidad de los autores.
- Resumen del artículo. No debe exceder los 600 caracteres con espacios incluidos.
- Palabras clave del artículo. No deben formarse por más de tres palabras; *ejemplo válido*: recursos naturales; frontera sur. *Ejemplo no válido*: recursos naturales de la frontera sur.

Proceso general

- Los materiales deben enviarse por correo electrónico a Laura López (llopez@ecosur.mx). Una vez recibidos, los textos se someten a revisiones de contenido y estructura de divulgación. En un lapso aproximado de un mes, se informa a las autoras o autores respecto al estatus de su colaboración.
- Los materiales aceptados pasan a la redacción para edición y corrección de estilo, y se pueden solicitar cambios pertinentes o complementos de información. Autoras y autores deben dar el visto bueno a la versión final. Posteriormente sigue la fase de diagramación, diseño y corrección ortotipográfica. Ecofronteras no ofrece pago por las colaboraciones.
- La distribución de la revista es gratuita. Las personas que han colaborado pueden adquirir ejemplares con Carla Quiroga (cquiroga@ecosur.mx), o bien, solicitarle la inclusión de algún organismo, institución o persona física en la lista de suscriptores.

Ecofronteras en línea: http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras



Herbolaria curativa y sanadora. La experiencia terapéutica de hombres y mujeres del sur-sureste mexicano

Laura Huicochea Gómez (coordinadora)
ECOSUR, Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Campeche

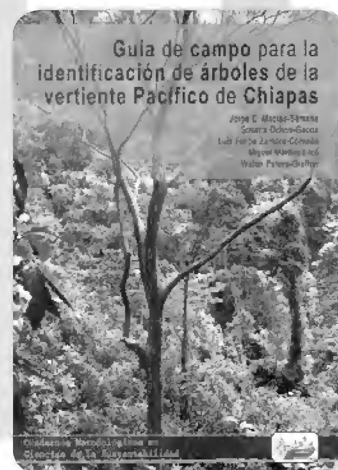
El libro concentra conocimientos de herbolaria desarrollada por hombres y mujeres para atender problemas de salud derivados de ocupaciones cotidianas en comunidades del sur-sureste de México y el vínculo de las prácticas curativas con la cultura de cada grupo; se trata de conocimiento popular no especializado. La obra, presentada por el Dr. Víctor M. Toledo, incluye dibujos, glosarios y otros datos de utilidad práctica. Es una lectura para todo público.



Guía de campo para la identificación de árboles de la vertiente Pacífico de Chiapas

Jorge E. Macías-Sámano, Susana Ochoa-Gaona, Luis Felipe Zamora-Cornelio, Miguel Martínez-Icó, Walter Peters-Grether
ECOSUR

Esta guía brinda de un modo sencillo información científica en torno a los árboles más comunes de la vertiente Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas. Su planteamiento está dirigido a todo interesado en temas de manejo de biodiversidad en áreas naturales del país. La obra cuenta con más de 500 fotografías y es parte de una colección denominada Cuadernos Metodológicos en Ciencias de la Sustentabilidad.



Información y ventas: Oscar Chow, libros@ecosur.mx / Tel: (967) 674 9000, ext. 1792 / www.ecosur.mx.

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Campeche
Av. Rancho Polígono 2-A
Ciudad Industrial Lerma · C.P. 24500
Campeche, Campeche.
Tel. (981) 127 3720

Chetumal
Av. Centenario km 5.5 · C.P. 77014
Chetumal, Quintana Roo
Tel: (983) 835 04 40
Fax: (983) 835 04 54

San Cristóbal
Carretera Panamericana y Periférico sur s/n
Barrio de María Auxiliadora · C.P. 29290
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
Tel: (967) 674 90 00
Fax: (967) 674 90 21

Tapachula
Carretera Antiguo Aeropuerto km 2.5
C.P. 30700
Tapachula, Chiapas
Tel: (962) 628 98 00
Fax: (962) 628 98 06

Villahermosa
Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5 ·
Ranchería El Guineo 2a sección · C.P. 86280
Villahermosa, Tabasco
Tel: (993) 313 61 10
Fax: (993) 313 61 10, ext. 3200

www.ecosur.mx



ECOSUR

ILUSTRACIÓN: RINA PELLIZZARI